

梅成章著

工程 管理

商務印書館印行

商務印書館呈繳

國立北平圖書館藏

MGA
F406
21

工 程 管 理

梅 成 章 著



3 2285 1821 7

商 務 印 書 館 印 行

渝3739

建設之要有三，人力、物力、財力是已。但物力有時而窮，惟善用人力者，乃可持續財與物之源而永保於不替。故各項建設之完成，厥功惟人。以建設之需用五金煤鐵也，於是有礦藏之開發，以設廠煉鋼而冶鑄五金，以建設之需用動力也，於是有汽油、天然氣之提煉，與利用水力機力以發電。以建設之需用木材、磚、瓦、石灰、水泥也，於是有廣植森林營製磚瓦石灰窯與水泥廠之舉。爲欲使農田增產以養益民生也，於是有興修渠堰塘井之工。諸凡裕財阜物之源，其直接間接有關於經濟建設者，何勝枚舉。試一究其得失成敗，要又以人為轉移。是以在建設初期，不必拘泥於所耗經費之鉅細，應權度其工力人力之是否充分而克成其業。故移山壘谷，非不智也，涸海歸田，非不可爲也，苟其有建設之價值，自必爲之。人力可以制勝自然，亦惟善用人力者方足與自然奮鬪而完成其富有效益之建設。

吾國雖有四萬五千萬之人口，工商實業，百廢待舉，與其謂地未盡其利，物未盡其用，毋寧謂人未盡其力。觀夫古帝王之建國也，秦始皇造萬里長城，隋煬帝之開鑿運河，今世之民，猶被其澤。當時之工程何等浩大，工力何等艱鉅，而卒底於成者，雖其利民福國，容有時代性之不同，要亦其爲民領袖者，知所以善用人力耳。

人力之運用，胥視工程性質、工程範圍、與工制、地域、時間之不同而各異其趨。就工程性質言，若者爲房屋，若者爲交通，若者爲水利，若者爲市政，若者爲國防。論其範圍，則屬於中央者大，而屬於地方者小。以言工制，則有包工、雇工、災工、徵工、兵工、勞動服務之分。主其事者，貴能按其性質、量其範圍、配合需要之時間與物料，審度環境之情形，依照各個工制，分別舉辦，則工力之所發揮，或能各應所需，各適所求，而無鑿柄不入矣。

本頁之辦理建設工程者，已有三分技術七分人事之通傳，誠以工力人事，在在息息相關。於其使用人力時，對於發包、考核、招募、組織、管訓、養衛、卸濟諸端，均須預為籌維，嚴定規律。章則不可不守，董觀不可不周。如環境能控制得宜，萬丁可以立集，組織分配合度，週日可有半月之功，管訓考核得其道乃克各致其能，而工無廢料，信譽日隆，養衛卸濟有方，受命者乃能各樂其所作而安其所役。於是先之以珍惜工力，繼之以爭取時間，工有其工作能力之表現，斯可按日計程而畢其所務。故建設之成功雖繫乎技術、人事、物料之配合得宜，而人力實為建設成功之母。

以言物用，當鳩工庀材之際，土、木、磚、石、鋼、鐵材料之取捨，如何混合、配合、結合以使用，自非對物料之品質、性能、產地、來源等，洞悉靡遺，然後可量度建築之大小、久暫，以選料，視其種類部門之適用配合、混合、結合等情形，以配割、碎裂、烘燒潤濕或加強之。所貴量材使用，尤宜就地取材，物料之選用既嚴，成品之效用自著。然後分門別類，就各種結構受力之不同，檢定應力之強弱，衡量厚薄，工其砌築，定其繫繫，固其接合，以樞紐為支承，以樑板釘板為維繫，所有承重、防腐、黏結、避水、排水、美觀諸端，亦莫不各以料之精良，而求工之美備。明識物料之功能，再求施工步序之合度。工程既賴施工之得宜而美善，復以選料之嚴格使節省物用而愈益緻密。由是施工用料，乃相得益彰，建設之精義在是，工程之經濟亦在是。

綜上所云，無論若種建設，凡需使用人力者，必須審度其應辦之工為何種性質，與何種用途，然後妥慎籌包，勤其考驗。其屬自營自辦者，應有完善之組織，嚴密之管訓，公正之考核，適當之養衛，優惠之卸濟，物料之檢選，施工之合度，並須隨時隨地求技術上用料上之改進與補充工力之準備，然後可以領導各工，督察工事而知所以督工。方今我領袖蔣公著中國之命運，於建國之重點，已有明白之昭示。對於近十年經濟建設之工作量，須完成鐵道二萬公里，公路二十二萬五千五百七十七公里，築港一萬萬噸，整理輪行航運一萬八千公里，水船航運二十萬公里，新開運河一千公里，設商埠七百處，興修堤防一萬八千六百六十公里，舉辦灌溉工程一萬萬市畝，水力發電二百萬瓩，居室一千萬間，大衛生院一百所，縣衛生院二千所，鄉鎮衛生院八萬

所，其他有關機械，紡織礦冶之建築工程，尙不在內。卽就十年平均計之，其動員人力及所需各項專門技工，何止萬數千萬，使用各項土石料鋼鐵五金爲數亦鉅。是書之作，僅就經歷所及，略抒其要，原屬卑無高論，僅亦足爲未來建設上運用人力之一助歟，仍祈海內明達進而教之。

三十三年六月斐庵梅成章

目錄

上編

440.9
844

第一章 包工	一
第一節 總論	一
第二節 包工之選擇	二
包工制之決定	二
包工之組合	二
包工之資本與經歷	二
包工之品性	二
第三節 競標與比賬	四
招標	四
投標	四
開標與決標	四
比賬	四
第四節 合約與承攬之簽訂	八
工程保證金	八
完工日期	八
付款辦法	八
工程總價之洽議	八
舖保與對保	八
保固切結與保固年限	八
承攬	八
第五節 考工	一〇
逐日考核	一〇
分期考核與最後考核	一〇
工程改變與造價增減之決定	一〇
第六節 處理工程文件	一一
工程總登記簿	一一
工程卷宗	一一
合同規範	一一
承攬款式	一一
保證書款式	一一
保固切結	一一
工程預算書	一一
工程估價單	一一
工程增減價格表	一一
請款單及領款收據	一一
監工日報表	一一
驗收工程報告表	一一
工程決算表	一一

第二章 雇工.....二五

第一節 總論.....二五

第二節 工人種類.....二六

機工 土木石工 圻工 路工 油漆工 其他

第三節 工人組織.....二七

配合要旨 件工制與分工 編組 工頭責任 組合人數 飛班搶修班與搶修工程
除 工具 機工工具 土木石工工具 圻工工具 路工工具 油漆工工具 其他
工具領發 工具修理

第四節 工人招募.....三二

工人之來源 招募工人注意事項八點

第五節 工資.....三四

工資分類 工資等級 工資分級之決定 工資計算方法 工資之發放 工資等級表 工資管制

第六節 管訓及惠工.....四〇

講習與操練 作息時間與請假之規定 到工離工手續 工場規約 獎懲規約 食宿設備 衣服之製發 教育設備 醫療設備 日用品供銷 保險與撫卹

第七節 管理雇工文件.....四三

工人總登記簿 工具衣服領用登記簿 保證書款式 工餉表 考核表

第三章 災工.....四七

第一節 總論.....四七

第二節	招工	四七
	招募時期	
	招工辦法	在途災工之看護
	女工之甄別	
第三節	組織——工具附	四九
	編組與分工	排以上編制與排頭責任
	到工程序	工具
	工具品名與用途	工具管
第四節	振糧	五二
	儲糧與運糧	領糧
	發糧	
第五節	惠工與管訓	五七
	飲食	住宿
	醫藥衛生	郵遞
	娛樂	作息時間
	講演與工作指導	到工廠工手
第六節	警衛與電訊	五九
	警衛	電訊
第七節	管理災工文件	六〇
	災工花名冊	保證書
	災工工作總登記簿	考核報表
	發糧憑單	工振段週報
第四章	徵工	六五
第一節	總論	六五
第二節	徵募	六五
	工人之來源	工人之徵集
	徵工與徵金	工人之運送
第三節	組織——工具附	六八
	督導部份之編制	施工部份之編制
	換役之規定	徵工工作範圍與赴工手續
	工具	

之配給 工具種類 領用工具手續 工具之補充與修配

第四節 津貼與工糧..... 七一

津貼之核計 徵工津貼與徵金津貼 津貼之發放與工糧之籌濟 工糧管理

第五節 惠工與管訓..... 七五

飲食問題 居住問題 醫藥衛生 音樂電影書報 郵政代辦所 到工離工之規定

作息時間之規定 雨雪停工之處理 工次特殊事項之處理 工作規約與獎懲 演講

及指導

第六節 宣傳、警衛、電訊..... 七八

宣傳工作 警衛工作 電訊工作

第七節 處理徵工文件..... 七一

徵工名冊 徵金清冊 徵工工程總登記簿 工伙工作總登記簿 監工週報 段工程

處週報 工糧旬報

第五章 兵工..... 八七

第一節 總論..... 八七

第二節 組織與調役——工具附..... 八八

編組 調役建制之大小 兵工之赴工 工具之配給 工具種類 工具領發 工具修

配 工具儲藏

第三節 津貼與管訓..... 九〇

津貼之核計 津貼之發放 工糧之籌濟 工作規約與獎懲 演講及操練

第四節 惠工事項及處理文件..... 九〇

惠工事項 文件

第六章 勞動服務

第一節 總論

第二節 集役

宣傳 調查 動員

第三節 施工

編組 工具 工具領發與修配 津貼 警衛

第四節 惠工與管訓

醫藥衛生 公共娛樂 到工手續 作息時間 規約 演講及指導

第五節 處理勞動服務文件

勞動工程總登記簿 勞動工人工作總登記簿 表報

下編

第一章 建築材料概論

第一節 總論

木料 石料 磚瓦與石灰之燒製 鋼鐵之煉製

第二節 一般建築材料

- 黃泥 煤屑 碎磚 磚 瓦 石灰 沙 石料 石子 木料 水泥 鋼筋 樁及板
- 棹 油漆 顏料 油毛氈 防水材料 水 玻璃 鐵與鑲 麥草泥 塌子板 竹
- 篾 土坯 紙 釘 螺絲釘 育釘 華司 混凝土與鋼筋混凝土 沙漿 柏油 瓦

簡 水管 枕木 道渣 鋼軌

第三節 防火材料.....一二一

第四節 爆炸材料.....一二二

黑火藥 炸膠 導火材料

第五節 河工材料.....一二四

土 礮石 薪樵 繩纜 雜料

第二章 施工概論.....一二六

第一節 一般工程.....一二六

土工工事 基礎工事 磚石工事 混凝土工事 木工工事 鋼鐵工事

第二節 爆炸工程.....一四四

鑽洞程序 洞徑與洞深 洞距 洞軸與石層平面所交角度 人工鑽洞工具 裝藥與

爆炸

第三節 隧道工程.....一四六

英國法 德國法 美國法

第四節 房屋工程.....一四六

基礎 牆脚、磚牆 土坯牆與土牆 竹笆牆 混凝土牆 粉刷 屋頂 屋面 屋面

之傾斜度 地坪 屋架 樓地板 平頂 門 窗 臺度踢脚板與畫鏡線 樓梯 石

階 石級 壁爐 烟囪 天溝及陰溝 地下室

第五節 道路工程.....一六〇

街道(路基 路面 側平石 人行道) 公路(路基 路面 邊坡邊溝與橫溝 路

拱與縱坡	平面曲線與加寬超高	.....	一六六						
第六節	溝渠工程	.....	一六六						
總溝	支溝	.....	一六八						
第七節	水電埋築工程	.....	一七一						
水池與水塔	水管	電桿	電纜	電車軌道	一七一				
第八節	鐵道工程	.....	一七六						
路床與路基	道渣與枕木	軌道	一七六						
第九節	橋樑工程	.....	一八三						
圍堰與抽水	基盤	橋墩	橋臺	翼牆	橋面	拱架	橋欄	其他	一八三
第十節	涵洞工程	.....	一八五						
第十一節	水道工程	.....	一九八						
築堤工事	壩工	船閘	船塢	駁岸與碼頭	河防工事	一九八			
第十二節	其他	.....	一九八						
飛機場	防空壕洞	.....	一九八						

工程管理

上編

第一章 包工

第一節 總論

包工一稱包商，即係包造工程之謂。近代科學昌明，國中建設，均隨時代而進步，神工鬼斧，巧奪天功，由是種類益繁，部門益廣。以建築材料之日新月異，原有水泥作商乃不得不求技術上之深造，而期工作之合度。以建築結構之精巧美備，原有包工乃不得不加強其施工之組合，而使各部愈益專門化，以增高其信譽。各商之爭競愈烈，其業亦日進。試一瞻大都市之崇樓華廈，容量之大，載重之多，應知基礎工程與各層構築之艱巨，觀宮殿之巍峨，碧瓦建瓴，拱托玲瓏，應知各工之匠心與其藝術之神化，此有賴經驗豐富房屋建築包工優爲之也。各大港塢吞吐量之寬宏，剛壩建築之偉大，丁順潛壩壩工之有神治導，浚河炸礁之有利航行，灌溉工成而物阜豐登，長堤萬里而永慶安瀾，應知各工實施之不易，而有待於經驗豐富之水利建築包工優爲之也。國中鐵道公路線之密布，曲折蜿蜒，車輪輻輳，朝發而夕至，或則洞穿重嶺，或則橫越大川，巨工偉構，此有待橋樑築路包工優爲之也。他如衢街之美，溝渠之洩，供輸潔水，高傳電力，公寓、新邨、菜場、與公墓、火葬場、化糞廠之設，體育館、博物館、醫院、學校、公園、運動場、與官署、演講廳之築，使民均得居有處，憩有所，學有自，水火有得，生養病死有歸，咸能各盡所需而各適所求，應知一切與自然奮鬪之艱難，而有待



於經驗豐富之市政建築包工優爲之也。再如防火之設備，垃圾之焚化，通風透光門窗之改進，室溫之調節等，此又賴其他建築包工以優爲之。綜上以觀，足徵各專門技術包工，於國家建設貢獻之大，亦以見其包容各級技術工之廣，奈之何可不重視包工管理哉。

包工之命名，有稱公司，如中國工程公司、六合建築公司、裕慶建築公司等。有稱某某記，如新金記、陶酸記、姬久記、朱森記等。有稱某某營造廠，如談海、建康、銳聲等。亦有以字號名者，如張裕泰、王裕興等。其能克享盛名而爲衆所信賴者，全恃其有優越之員工，精良之技巧，健全之組織，合理之分配，與其流動資金之多寡以爲衡。而公私萬千建築，喜用包工爲之者，亦以管理上可較爲捷便，舉凡招募、組織、訓練、養衛、卸濟，以及一切材料工具之選配，均由承包者負其責，而其工作之爲臨時性或遇需用特種專門技術工人而爲經常工方之所不及常備者，恆樂於甄用之。下列各節，所以示管理之一般。

第二節 包工之選擇

(一)包工制之決定 包工有包料包工、與備料包工兩種。建設機關如已預備相當適用之材料、或爲自製之特種指定材料、而爲包工之所無力購備者，如水泥工程之鋼筋、石方工程之鋼釘炸藥雷管炸膠、橋樑工程之鋼結構、溝渠工程之水泥瓦洞、圍壩工程之鋼板樁、鐵路工程之鋼軌、房屋工程之鋼門鋼窗、柏油路面之柏油、沙、市工工程悉自來水總管或電纜等，則每採用備料包工，或局部備料包工以處理之。否則即以全部工料包給之。

概近物有一種以工料價之總值，抽取總工料價百分之十二至百分之十四之手續費，所謂信託承保辦法，尙未普遍通行。其優點即在信託承包公司估開總造價經雇主同意時，雇主應在公司規定期限以內付交應付之價款，公司負全責在總造價及限期以內爲之完工。如重慶中國工程公司爲人承建一切工程，即採上項辦法。

採用全部工料發包制者，以材料亦歸包工自籌，除由主管工程者檢定其質量外，自材料場庫到達工次之一

切運輸問題，統由包工自理，則到料多寡與運輸時間之短長，恆能配合其所有工方而推進，可無料不應工、或料足工短、浪費材料等弊，於趕工工程，更臻便利。反之如包工能力薄弱，採購之料，非尺寸大小不符，即質量不純，運輸遲滯，到料恆須剔退，影響工程進度，則又以備料包工之爲得。故凡發包工程，應先鑒別包工之能力，以定局部或全部交商承包焉。

包工能力之估測，須絕對明瞭對方主持人之組合狀況、資本盈絀、經驗豐富、并其過去所做同種工程之成績如何以爲斷。

(二)包工之組合 一般包工之組合，應有下列標準：(一)國家登記合格之技師，(二)建築工程上一般之應用工具，(三)富有經驗之管工工頭，與基本技術工人，(四)相當之運輸工具。有國家登記合格之技師，則對於各種繁複精密之設計圖樣，可以全縱了解。整個工程結構，在施工期間，得有合理之調度，而工成以後，亦可減少危害。至一般應用工具，如打樁架、樁錘、吊車、小鐵軌、鐵斗車、拌水泥機、抽水機、引槳、搖車、皮帶、帆布管、鐵鏈、鋼釘、腳手料等，皆爲打樁、戽水、起重、拌合水泥、開山、築路、運土、運料等工作必備之件。否則臨時周章，如有短少，必致延誤工程。

有基本之技術工人，接辦工程時，即不致有東拉西扯，湊集低劣工人，以發生延工、誤工、偷工之弊。而此項固定之工人，閱歷既多，技術日專，以之從事建築，除增加工作效率外，且能確保穩固及勻整。但設無有經驗之工頭以率領，或無有經驗之管工接受主管工程者之命令，指點工作，縱有基本技術工人，亦不能表現其雄厚之工力。

至相當之運輸工具，對於局部結構之主要材料，或大宗工料之按時到達或期前送到工次，至關重要。如鋼橋之花樑、水泥工程之繫鐵、或陰井套層溝管、大尺寸之木料、以及出土時之土方，建築時之石料、鋼軌、以及包工本身所需應用之工具等，必致搬運困難。爲縮短期間，減少工力起見，自備運輸工具，可免臨時租雇之煩，且可不受時間之限制。如卡車或船舶等，即在幹線交通十分發達之區，上項工具，亦可相輔而行，更臻便利。

(三)包工之資本與經歷 除上述情形外，對於包工資本之盈絀，亦宜事前調查明白，以免因經濟力量不敷周轉，而雇用低劣工人，使用次料，甚至發生停工、誤工等弊。其以前經辦之同種工程證件，與成績評語，亦應逐項詳加審核。準是發包，庶可如所預期，而妥為推進矣。

時下一般包商，以食糧騰漲，除少數資金裕餘者仍能常川雇用基本工人外，類多僅酌用一部份者。遇有接受大宗工程時，量度已有之實力，輒將一部份工程另行估包承辦，仍由包商負其全責。此項承包整宗工程者稱大包，估包大包承辦工程之一部份者稱二包。經常在一城市中，建築業務發達而包商衆多者，每日各商均有一集會之所，名曰茶會。包商之上茶會者，一方面為接洽材料之買賣，另一方面亦即接洽大包二包間之業務。上項情形，雖在物價工資穩定時期，亦甚普通。其因特種工具或特種材料之不足須相互協濟時，亦往往藉茶會之集議而相互決定之。凡採用分包制之包工，須隨時予以嚴密注意，否則幾經轉手，難免不發生偷工減料情事，雖信用卓著而實力雄厚管理嚴密者，十九不獲免焉。

(四)包工之品性 此外如包工之習性為溫良抑浮滑，亦宜明辨。浮滑者必多虛偽，誇大而不負責，管理人必須事事注意，處處認真勘查，以免發生偷工減料，影響整個工事之完固，而免錯過趕工機會，為不必要之延期。否則大錯鑄成，及其將成之頃，始有所發現，再令其拆改，費事誤工，至足愆事。但溫良者則較為忠實可靠，此於價工施工用料諸端，關係甚大，發包工程時，允宜注意及之也。

第三節 競標與比價

(甲)競標 包工之選擇既明，如工程較鉅，或其工程所在地可能選擇合格之建築廠商不多，為求其發包工程之工料所費最節省而穩固起見，往往以競標方法徵求包商。即用通訊方法，或登報公告其所需辦理之工程範圍，使各廠商開估其工料所需之值，以資比較。上項執行方法，謂之招標。凡各廠商依照規定，用通訊方法或親自到工程處開送其所估之工料單，以便主管工程機關之抉擇，謂之投標。主管工程者於收到上項估開之工料

單時，定期將上項工料估價分別公開露布，謂之開標。開標以後，集合各專家審查，經審查會決定，交與投標包商中某一包商承包，並公布其包價，謂之決標。茲分別申論於后：

(一) 招標

甲、圖樣：

(1) 地形圖 應載明四面通路、城、鎮、村集、山川地形、及其等高線、與等深線，並標明營造地址、比例縮尺、及方向等。

(2) 地盤圖 應載明建築物基地之詳細尺寸，所占地段及畝分方向等。一般慣例，應將比例尺酌量放大。

(3) 平面及縱剖面圖 平面圖有時與地形圖合一使用，可照上述方法辦理，分別用縮尺表示。縱剖面圖應載明原有情形，及加建建築物後之改變情形，庶基礎工程與其建築物之部位，得以按圖索驥。縱剖面圖比例縮尺，為顯明起見，恆較平面圖縮尺放大十倍。

(4) 建築圖樣 應載明建築物之正面、側面、背面、剖面、及其一般附屬工程之地位大小，分別用縮尺比例表明之。其有結構繁複之部，得另用足尺大樣表示，分別甲乙丙等字樣，註於總圖，以資對照。

(5) 各圖所用比例縮尺 應用公尺制，地形圖作平面圖用者，比例應不得小於五百分之一，其他得視結構之繁簡斟酌定之。

乙、說明書：說明書一稱施工細則，所以補圖樣之不足。除應說明建築坐落地址、及工程範圍外，應詳述各部門之建築方法，選用材料標準，與接合材料方法等，自平土、填挖土、排水、基址工程、以及建築物各個部門之施工方法、施工程序、材料品質、及出產地方、或其廠牌、均須分別詳細說明，以為施工之準繩。其有不克以文字敘述者，則以建築圖或足尺大樣表明之。

丙、估計單：應將各種工料數量，就工作單位，詳為分項估列。如土方、石方、磚瓦、木料、五金、

鋼鐵等。並將材料配合，使用方法，加註，以便據以估算。如建築部門多者，雖屬同種工料，亦應分門列開，以利核計。

下、標單標函及標封：標單一稱工程估價單，為備招標者填寫各項單價、總價之用。即照各項圖樣、說明書、及估計單之分類數量，詳載建築一種工程時所需各項工料價值之小計及總和。有時一工程分為數標者，即以一二三四分項列填，加一總結。然後附具正式函一封，送達主辦機關。此項因競標而開具之函件，稱曰標函。封裝上項圖樣、說明書、估計單、標單等之封袋，謂之標封。

上列各項均已齊備時，即可舉行招標。招標方式，或查報，或用通訊方法均可。其應預示之項目，為工程種類、工程範圍、包工之資格、領取標封日期及地點，開標日期時間及地點，特殊說明事項，如必須具備何種工具，或何種特殊材料由招標機關供給等。自通函或公告之日起，至開標日止，為招標期限。其日數視工程大小而定，總以寬定日期，使包工儘有充分之時間，得以實地考察及估價為準。

(二) 投標 在招標期限內，各包工均可依照公告或通函到主辦工程機關，領取圖樣、說明書、估計單、標單、標封、預備投標。其程序如次：

(1) 登記 應飭投標人呈驗規定等級之營業執照、資歷、資本證明書、及其一切必須之證明文件，同時參照第一節所述各項，加以審查。認為合格者，准於領取圖樣、說明書、估計單、標單、標封等。

(2) 圖樣費與投標保證金 圖樣費普通自五元以上至數百元，由主辦機關酌定收取。如須收回不得標者之圖樣時，除得標者外，上項圖樣費應於開標後發還之。否則可在公告或通告上載明，無論得標與否，概不發還字樣，以昭信守。投標保證金，概為工程總價百分之一至百分之五，凡不中標者，概須於開標以後發還之。此項保證金之繳納，關係重大，所以防止包工之任意開賬。如發表某一包工中標時，確保其已明瞭整個工程之建築方法，照其所開工料價，以履行其承包之義務也。是以凡中標而欲悔標者，主辦機關，得沒收其投標保證金，以示懲戒。

(三)開標與決標 凡到達規定開標日期，經登記合格之投標包工已有三家或三家以上時，屆期即應在指定地點設立標櫃，俾各投標人將標封密封送入。屆時由主辦機關負責人、會同監標人、準時蒞至，開啓標櫃，公開唱標，報告各投標人開送標價之結果。到達標場之包工，並應令其簽到，同時登記其通訊處。並應由主辦機關負責人，當衆宣布決標日期及時間。如屬可能，應以開標之當日決標為準。至決標方式，得以會議行之。凡決定中標人時，應選一候補中標人，以備遞補之用。其公告應公開揭示，必要時並應登報公告之。

關於標單之審查，須逐項詳核。如單價大而總價小者，意圖取巧，至堪注意。亦有總價大而單價小者，亦應更正。普通視其逐項所開之工料價，已可判定其對此工作有無經驗。故決標標價，不必定為最低者，否則祇知取標價總和之小，而忽視第一節所述各點，其能始終如一負責完工者幾希，不可不慎也。

(乙)比賬 比賬者亦屬競標之一種辦法，恆於工程範圍較小而已獲有資歷相當信用可靠之包商時始適用之。期前在公告欄出一布告，說明工程範圍及比賬開始截止日期，決賬日期，由各包商到主辦機關領取圖樣、說明書、及估價單，開賬密封，送各該機關。在截止之日，主辦機關收齊各商比賬文件時，呈請主管工程師或機關首長派定審查人員，拆封公開比價。以總價較小，或在預算範圍內，而在該機關經辦工程從未貽誤之包商，選定為比賬之中選人。在決賬公告日期之日，仍公開揭示露布之。

上項比賬辦法，如須收取圖樣費，可照競標辦法規定辦理之。其不用公告辦法而散發函件，指定由各商開賬亦可。其審查方法與決定中選人，同上述辦法處理之。

在工價料價穩定時期，工程預算自數千元至一萬元者，均可以比賬辦法辦理。超過一萬元者，以競標方法辦理之。如物價波動劇烈，工料價高漲時（如民國三十一年年底）上述工程預算，可酌增為數萬元至貳拾萬元。超過貳拾萬元之工程，再用競標方法。因比賬而須繳納保證金者，得視工程造價大小免收，或照競標方法中規定酌量徵收之。

第四節 合約與承攬之簽訂

(甲)合約 各種工程在決標之後，中標之包工，應在公告後三日內，與主辦機關簽訂合約。此項合約之簽訂，係履行法律手續，一方面為推進工作之準繩，另一方面亦管理包工之一種方法，自工程開始以迄完工，均憑此約執行。(格式見第五節)其應注意之事項如左：

(一)工程保證金 約為工程總價百分之五至百分之十，其款得以投標保證金抵充。此款繳納之用意，在保證中標之包工，應自工程開始後迄完工為止，無中途毀約拋工及工作不完善等弊。故普通此項保證金，應於工程驗收後始發還之。又有於每期付款時酌予預留百分之十或百分之五之工款，於工程驗收後始付清者，得視工程大小，將上項保證金於末期付款前一期發還之。

(二)完工日期 某種工程自開工以迄完工，除去陰雨以及非常情形不能工作之日數外，依其實需工作日數，訂定完工日期。其工作天數，往往於投標時填明之。但如工作緊要，必須在若干天內交工者，仍可與包工洽議縮減為至少之日數，訂入合約。

(三)付款辦法 付款辦法得視工程大小，酌量變通，概可分為按週、按旬、或半個月一付款、及按工程付款兩種。前一種辦法，即開工後一週、一旬、或十五日為第一期付給工料總價之九成，次週、次旬、下半月，為第二期再付九成，餘類推，以付至完工為止。其預留之一成，則於全部工程驗收後付清之。按工程付款者，即某種工程進行至若干部位，或百分之若干時，付給一部份，或相當於工料價全部或一部份之百分率，其不全部付給者，尾款亦於全部工程驗收後掃數付清之。兩者均甚普通，但如值環境特殊(如在抗戰期間等)，雇工購料必須現款，則亦有於訂約之日，先預付包商工程總價百分之三十或四十再開工者，苟包商經驗豐富，保證可靠，亦可變通辦理之。

(四)工程總造價之洽議 取定中標之包商後即可核計其工程總造價，如其包價相近預算或略有超出時，

爲符合預算起見，可召包商將總價議減，然後將單價中比較高昂者，調整如擬減總包價之數，但須絕對由包商同意方可。如因物價波動劇烈，則由雙方議定，照簽約時之米價爲準，如米價超過議定價格時，工料價酌增百分之幾，但須絕對經主辦機關核准方可。

(五) 鋪保與對保 合約簽訂時，應飭承辦之包工加具鋪保，此爲工程保證金以外之又一保證。良以一項工程交包後，包工之組織健全者，按序推進，原無問題，竊恐承包以後，因包工經濟上或人事上之特殊變遷，以致影響工程進行，萬一市上工資物價均有變遷，而發生拋工、停工、怠工等情事，主辦工程機關，蒙受損失甚大。如有時間性者，值此變動，更感無法收功。其拋工後之善後工程，有時或超過工程保證金額，故必須命其加交鋪保。此項保證，完全以該鋪之資產爲對象。通常此項鋪保之資產，以能抵償全部工程造价爲最低標準。如有不足上項規定者，得令再加一鋪號爲保證，即以二個店鋪或以上保證之。鋪保保證手續完備後，應由主辦工程機關指派委員逕赴各該保證之店鋪對保。對保時所應注意者，即該保證之店鋪，其營業是否爲永久性，其字號是否已開設有年，並爲獨資經營者，此項營業時期，應以全部工程訂定之工作天數爲對象。其資本是否充裕，此項金額，應以其營業適合全部工程造价爲對象。上列兩項如均經查核相符，對保人並應加章於合約上，以明責任。

(六) 保固切結與保固年限 各項工程於包造完成時，自以使用年限愈長爲愈佳。但各種工程受重情形，與結構之不同，完固存在年限之長短，自亦不能概一而論。故於每種工作全部竣工時，類均責令包工出具保固切結。即在其保固期限內，如因材料不佳、工作不善，因以發生傾陷、開裂、或其他損壞情形時，得令包工賠償，不予給價。茲酌定一般工程之保固年限如後，以資參考。

(1) 路基——半年。

(2) 路面——一年以上。

(3) 木質橋樑——三年鋼骨水泥橋或鋼橋至少五年。

- (4) 涵洞——兩年。
 - (5) 隧道——三年。
 - (6) 開墾——三個汛期。
 - (7) 水道——一年以上。
 - (8) 房屋——三年以上。
 - (9) 其他工程——酌定。
- (乙) 承攬 合約或合同爲主辦工程機關與包商雙方之契約手續，而承攬則爲單方面者。卽由承攬人於得中選包商資格時，立一攬約，交付主辦工程機關，作爲其經辦工程之法定依據也。故採用承攬而不用合約時，其工程範圍必較小，其施工期間較短，其工程總造價亦在數千元至一萬元間。工料價高漲劇烈時（如民國三十一年年底物價），上項銀額，可擴充至十萬元以內。其甄選包商辦法爲比賬，其工程部門必較爲簡單，其適合於修繕工程者，較新建工程爲多。
- 承攬簽訂之主要事項：（一）工程範圍及工作地址之說明；（二）完工日期之規定；（三）逾期罰款之規定；（四）工程總造價；（五）付款辦法，通常爲二期或三期，可參照合約內規定酌量定之；（六）鋪保與保固切結，亦可參照合約內所述各項規定辦理之。

第五節 考工

當一工程開始以迄竣工，其間經過實際施工情形，是否與計劃規定相符合，至關重要。主辦工程人員，除應隨時親赴工次，指揮、監督、糾正其不合度之工作外，對於其平時進度，如到工工料數量之多寡，工人技藝效率之如何，材料品質大小之如何，建築方法之是否合度，有無偷工減料情弊，均賴富有經驗之工程人員逐日駐工督察之，方免貽誤。通常每一項工程，應派工程師一人，監工一人督工，以便隨時稽核，並解決較小之工

響上臨時發生癱瘓問題。如出入大者，仍應由主管工程師決定之。設工程範圍較大，得將一種工程分為若干部門，各部門指定一工程人員及一監工人員負責管理，用免疏虞。其有關考工方面，應有以下各種手續：

(一)逐日考核 逐日考核，可用監工日報。此項表報應查載各種工人實到人數，並實際工作時間，各種材料數量之驗收，並查驗其品質大小之是否合於規定，一日內工作究能完成幾何並其百分數，上午下午每四分之一日內天氣之變化與氣溫情形，必須停工之緣因及停工時間，工作進行上有何困難及其檢討。

根據以上各點，可決定工人之應增應減，及其工人之是否適合，材料之過剩或不足，並其材料之是否適宜，晴雨天日數及必須停工日數，臨時發現施工上之困難，統應由主管工程師親赴工地指導解決，以免有不必要之延宕。

(二)分期考核與最後考核 分期考核，於工程驗收時行之。驗收工程，可分為局部驗收與最後驗收兩種。局部驗收，亦即施工期間之考核。即工程進程到達規定之百分率，或某一部份時，包商例須請求驗收，以備付款。當派員驗收時，除應實丈其完成數量外，並須確切較驗其已成工作方法上與成績上是否確合施工細則及圖樣上之規定，同時對於其到工工人技術、與到工材料之品質大小數量，均可復驗，並須於驗收報告上填明，以為付款並指導包商之依據。如工程竣工時，包商例須請求驗收，謂之最後驗收，亦即最後之考核。此項驗收，除應注意上述各項情形外，並須作詳細之查驗與稽核。如發現其成績不良，工料短少，應令補做或改做後，方可准予驗收。如因工作不善無法改造者，則應在驗收報告內註明情形，扣款結賬，但亦須整個完固方面無影響方可，否則必須重做。如已成之鋼骨水泥建築，為驗其厚薄尺寸及鋼筋條數大小時，可在受方不主要部份，用錘擊碎驗看，基層工程，亦可挖去基土抽驗。然後對於全部工程，加一總檢討。主辦工程機關，即憑此項驗收報告，繪製竣工圖樣，以為與包商總結賬之依據。無論局部驗收與最後驗收，均應遴派富有履工經驗之高級技術人員任之。蓋其考工之細密與否，攸關全部工程之壽命甚大，即對於經驗豐富信用卓著之包商，此項驗收工作，亦決不可輕視也。

(三) 工程改變與造價增減之決定 某項工程開工以後，往往受實際環境之如何而須改變其作法，或加減工程，如基礎工程以土質之良否須增減基樁，樑架之部位以觀瞻或使用上之不便須改變做法，上項情形，均須經主管工程師之詳細勘查決定，並正式通知包商後，始可變更。其應給予包商之憑據，為局部改造圖樣，局部工料增減表，否則包商應照先前頒發圖樣一貫進行，不得有絲毫變動。

第六節 處理工程文件

關於管理包工之事項，已詳以上各節，但為便於考核及求管理之周至起見，所有各項文件，自開始以迄完工，均須具備，爰分別說明如后。

(甲) 登記簿冊

(一) 工程總登記簿 應將包商字號，負責人姓名及住址，承包工程種類，工程總價，造價之增減數量及次數，保人姓名及住址，付款辦法，開工日期，完工晴天數，監工員姓名，付款年月日，付款銀額，驗收人姓名，保證金銀額，各月雨天日數，或非常時期之警報日數及時間等，均應逐項分彙登記，自工程開始之日起至工程全部結束為止。

(二) 工程卷宗 以一種工程編一號碼列入總登記簿，所有對於該項工程之計劃、圖樣、合同或承攬，施工細則，施工緣起，原預算、追加預算、決算，招標、決標等各項有關文件，監工日報，保固切結，竣工圖樣，列次驗收報告，施工期間疑難問題之核定，工人之工作效率，以及工程單價，包商之工作評語等，彙訂成帙。手此一卷，某種工程自起案以訖結束，均可瞭如指掌。

(乙) 約據

(一) 合同規範 此為與包商互訂之契約，一稱合約。凡合約上各項手續均經完備後，即可通知開工，其範式如后：

某某工程機關（以下簡稱甲方）爲興建某某工程與某某建築公司或營造廠（以下簡稱乙方）訂立合同如左：

一、乙方於簽訂合同時，須向甲方繳納工程保證金國幣 元，俟本合同所規定之工程全部完竣，毫無贖誤，並經甲方驗收訖，方得將該項工程保證金領回。

二、本工程之設計圖樣、說明書（或施工細則）係屬本合同之一部份，乙方並無疑問及誤解之處，均願簽字蓋章，切實遵守辦理。

三、本工程所需工料，如有未盡載明於圖樣及說明書之內者，乙方在工程未進行之前，應以書面向甲方磋商，非經甲方認可者，不得要求加價。

四、乙方未經甲方許可，不得將工程之一部或全部轉包他人承辦。

五、乙方對於省市縣建築條例，須一律遵守，並須向該省市縣領取必需之執照。在工程進行中，如有損及公私建築物及人民財產，由乙方負責賠償。

六、工場內一切舊料及有價值之料件，均應由乙方妥慎保管，報請甲方決定處置。

七、本工程自簽訂合同之日起，立即動工，限 年 月 日完工。約計工作晴天 天，逾限按日罰國幣 元，甲方則於應付工程款或工程保證金內扣除之。如遇天雨、冰凍、或暴風、以及人力不可抗之事故，確難工作時，乙方須有監工員之簽字證明，或以書面請求甲方核准者，方得展期完工。

八、本工程作法，如有隨時變更或增減，經甲方核准者，須有工程增減價格表。所有工料價，應比照乙方所開之單價比例計算。因工程增減而影響工作期限時，得由雙方另行議定，附入合同之內。如逾續訂期限尚未竣工，仍應按照第七條辦理。其因減少工程而應縮短期限時，前條規定，一樣有效。

（九）乙方在施工期內，須延雇適合工作需要之工人，其人數以甲方監工員報經主管工程人員認爲可在規定期間完工爲準。

十、乙方延雇之工人，必須具有工作技能，倘有不善工作，或不誠實，或不守紀律者，經甲方監工員或甲方書面通知後，應立即撤換，不得再用，並不得以辭退工人為理由，要求賠償損失。

十一、所有本工程需用之材料，經甲方監工員認為不合格者，乙方須即搬運出場。其已經認為合格之材料，非經甲方許可，不准運出。

十二、本工程所需之人工、物料、工舍、工具、腳手、竹笆等，除規定由甲方供給者外，統歸乙方負擔。

十三、乙方須搭有堅實之鷹架、扶梯等物，備甲方各級工程人員隨時查驗各部份工程之用。

十四、工程進行時，乙方須負工人安全之責。如乙方設備不周，或有其他妨礙安全情事，甲方認為必須糾正時，乙方即須遵照辦理。

十五、乙方應於工作地點，日間設置紅旗，夜間懸掛紅燈。倘有疏忽，以致發生任何意外之事，均由乙方負責。

十六、乙方須向殷實保險公司，投保施工期內之火險，其保險金額，不得超過工程總造價，保費由乙方負擔之。

十七、乙方應派遣富有工程經驗之監工人員，常川駐場督工，並須受甲方監工及各級工程人員指揮。如不稱職，經甲方通知必須更換者，乙方應即撤換之。

十八、本工程無論任何時間，經甲方查有與圖樣及說明書不符之處，得責令乙方立即拆除，並依照規定工料法度重建。所有時間及金錢之損失，由乙方負之。

十九、凡遇不適宜工作之天時，乙方應遵照甲方監工員之指示，將工程全部或一部暫停，並須設法保護已成之工程，以免損壞。

二十、本工程於開工之後，完工以前，其已成工程，概由乙方負責保管。凡一切意外損壞，及天災事變

罷工等不測之事故，所有損失，概由乙方負擔之。

二十一、倘乙方無故停止工作，或延緩履行合同，經甲方書面通知後，三日內仍不遵辦時，甲方得一面通知保證人，一面另雇他人工作。所有場內之器具、材料、設備等，概歸甲方使用。其續造工程所費、及延期損失等，甲方得在未付之工程造价及保證金內扣除之。不足之數，仍向乙方追繳，保證人負連帶賠償責任。如乙方遇有意外事故，不能履行本合同責任時，同其規定。

二十二、全部工程驗收後，應立具保固切結，保固 年。倘於保固期內，發現本工程有傾陷或斥裂等情事，經里方查驗，認為確係材料不佳，或工作不善所致者，乙方應負責修理，不得推諉。

二十三、本工程總造價為國幣 元 角 分正，計分期付款，其付款規定如左（以第三節付款辦法酌定）。

二十四、每次領款時，乙方應填具正式領款收據（式樣見後），憑據由甲方付款。

二十五、本合同及附件，繕成一式 份。除 份呈送 外，甲乙雙方各執一份為據。

二十六、本合同之附件計開：

- 設計圖樣 份 張 估計單 份 張
- 說明書 份 張 保證書 份 張

中華民國 年 月 日

某某工程機關代表人（簽名蓋章）

商 號

負責人（簽名蓋章）

住 址

舖保或銀行保負責人（簽名蓋章）



印花

上項合同，除雙方簽章外，並須由主辦工程機關加蓋鈐印或關防，由乙方照印花稅章則貼足印花，為體卹包商起見，上項印花，得以兩份為限。

(二) 承攬款式

包商某某處承攬到

某某工程機關在……地方……工程一宗，共計總價……元，於……晴天以內（或 年 月 日）完工，逾期一天，願罰國幣……元。所有一切施工軌範，均願遵守。上項工款於全部材料運抵工地時，付國幣……元，於工程全部完工時，續付國幣……元，於全部工程驗收時，付清總價。所有圖樣、說明書、估價單，均為本承攬之一部份，謹此立攬備查。

中華民國

年

月

日立

承攬人包商

（簽名蓋章）



印花

住 址
保證人（鋪保）

（簽名蓋章）

住 址
對 保 人

（簽名蓋章）

年 月 日

上項承攬，亦應按照工程價格，貼足印花，如為主辦工程機關有關部份參考或呈報，再上級機關時，得用副本，但正本必須存主辦工程機關核查。

(三) 保證書款式（此項保證書即係合約內規定之商舖所填）

具保證書人……令願擔保……建築公司（或營造廠）於民國 年 月 日與……工程機關所訂關於 字第 號合約，如該商違背合同或無力負擔合同上之責任時，其因此而發生之一切損失，本保證人願負連帶賠償之責。立此保證書存證。

中華民國 年 月 日

立保證書人 (簽名蓋章)

住址

對保人

(簽名蓋章)
年 月 日

(四)保固切結款式

立保固切結人……茲因承包

……工程機關……工程，業已完竣，遵照定章，出具保固切結。如工程之一部或全部發現裂縫、傾陷、或其他損壞情形，經查明確係材料不佳或工作不善所致者，均願賠償，決無異言，所具切結是實。此致

……工程機關

中華民國 年 月 日

立保固切結人(商號)

(簽名蓋章)

負責人

擔保人(商號)

(簽名蓋章)

負責人

住址
年 月 日



(區)案據

(一)工程預算表

..... 機關工程預算表 第.....頁 共.....頁

工 程 名 稱												
施 工 地 點												
施 工 概 算												
施 工 概 況												
工 程 總 價												
工 程 種 類	部 門 或 狀 態	單	數	單	價(元)	總	價(元)	備				注
本 頁 小 計												
總												

【使用說明】 此項預算係以加工工程為準辦理。其主體工程編制時，就是以備決定用何種方式或採購方式招標。政府承包之用。並作為採購標價之參考。

【尺 寸】 20 x 30 公分

(甲) 工程估價單

機關工程估價單 頁..... 頁 共..... 頁

茲按照.....發給之圖樣.....圖樣工細則全份總算估計共計需款.....元.....角.....分茲並願

於.....晴天以內完工此致

.....機關 包商..... (簽名蓋章) 住址..... 登記證..... 字號..... 號

工程種類	部門	或狀	張單	位	數	單	價(元)	複	價(元)	備	註
本頁小計											
總計											

【使用说明】 此項估價為包商於投標以前須先填明作為核算或比價時開估工料價之用
【尺 碼】 20 × 30 公分

(四) 工程請款單及領款收據

合同或承攬 機關請款單 字 號 領款收據 字 號 包圍

工 程 名 稱	工 程 類 別	工 程 價 值	實 獲 款 額 (元)	備 註
工 程 地 點		各 期 已 付 工 款 累 計		(元)
部 門 或 機 關		退 本 期 付 款 累 計		(元)
開 工 日 期		本 期 付 款 後 餘 款		(元)
工 期 別	驗 工 報 告 號 數	本 期 具 領 款 額 (元)	應 除 款 額 (元)	實 獲 款 額 (元)

上列本期應付工款根據合同(或承攬)第.....條規定應回驗收工程單.....號報告單經詳細審核無誤
屬予照付

核 准	定 額	核 實	報
(當委簽章)	(主管工程師簽章)	(工程師及會計簽章)	(工務員或監工簽章)

印 件

領款收據.....字 號.....期領款
上列工款請款單.....元.....分業已如數收到請領收據
工程機關.....年.....月.....日
真領人(包商).....(簽名蓋章).....

【使用方法】包圍到期付款時應由各該工程人員簽具前款單經審核後再行付款單轄下前部份可挪下份材料辦理依據或可隨時
開張以明發工工程主督稱份正與發會印號分別存在
【尺 幅】20×30公分

(甲) 組員日報表

機關監督員姓名

事務所

地點

已收工作天數

預算完工日期

監工員

年.....月.....日

工程名稱	承辦組織	地點	已收工作天數	預算完工日期	監工員	年.....月.....日		工作情形				其他		
						本月	上日	上午	下午	上午	下午		其他	
測量														
掘土														
打石														
搬運														
其他														
合計														
工程完成百分率	0.....100													
天氣	晴.....風.....雨.....													

【使用說明】 上項報告書之填寫日期將工費支款情形詳細記載以備參考之用

天氣與風向以上午九時開始至下午五時止填寫其非特殊原因或特殊之事項可註工程情形或在本報告書

表內

【尺】 幅】 30×30 公分

(六) 驗收工程報告表

..... 房屋驗收工程報告表
 驗收報告..... 字 第..... 號 合同或承攬..... 字 第..... 號 包商..... 年..... 月..... 日

工程名稱	地點	部門或樓號	完工日期		年月日							
			共	日								
工程種類	工程名稱	總數	單位	位單	價(元)	估價(元)	工作	檢	測	美	量	見
總計		共	做	圖	樣	(完)						

上列工程及已到材料數量皆已分別詳細點驗清楚井符合於施工規則及材料標準依照合同或承攬..... 條
 規定可以照付..... 期工程款項等..... 元..... 角..... 分此致
 主管工程師
 驗收人..... (簽名蓋章)

【使用說明】此表供驗收人員於驗收工程經費單及每項估價前之驗收均適用之
 【尺 碼】 20×30 公分

(七)工程決算表

..... 機關工程決算表
 工程編號..... 字 第..... 號 工程名稱..... 第.....頁 共.....頁 年 月 日

合同或承攬號數	開工日期	共計工作天數	天	按推遲期	天	每天推遲罰款	元
承包商號	竣工日期	規定完工期限	天	逾限日數	天	應罰工款	元
預算或合同總價(元)	第一次追加工款(元)	第二次追加工款(元)	決算總計(元)				
共	計		(元)	共	計	(元)	
備	註			附	件		
實施工程數量表							
工程種類	部門或形狀	單位	數量	單價(元)	複價(元)	備註	註

【使用說明】 此項表報係主辦工程機關於第一宗工程完竣後應將施作手續送同竣工圖樣為據呈報再上級機關請求查款或自身結付之用
 【尺 碼】 20 x 30 公分

第二章 雇工

第一節 總論

雇工之管理，與管理包工情形不同。包工爲有組織有技術訓練之集體工人，而雇工則否。包工之一切，有營造廠主負責，而雇工則須由招工之機關負責。故對於各地各種工人工力之比較，均須調查明確，舉凡招募、組織、管訓，以及一切惠工事項，均應審慎規劃，妥爲布置，然後督率指揮，方臻便利，管工者所應注意及之也。

雇工分常工、短工兩種。常工爲經常雇用之工人，無論做多少工作，或天時晴雨，工天多寡，均由雇用者給其酬，供其膳宿，發給一切必要之工具或工作衣、簍衣、笠帽等。對於工人之疾病、災害、傷亡，亦由雇用者爲之料理，或任其費用，故其名額大抵常川不變。短工工人屬臨時雇用性質，辦理工程時，視工程範圍及需要工人種類予以雇用，工程結束時即解雇之。雇工者僅須負擔實做工天之工資，無供膳宿等之規定，普通工具，亦可由短工自備，故其名額隨時可以增減。常工之優點在技術純熟，可用年工加資辦法，不受隨時增漲工資之影響，其工力比較固定，指揮調度亦較便利。如彼此相處日久，感情親密，即受實際環境之限制，如雨天之室外工作，汎漲時期水利工程之搶護，嚴冬季節之粉刷搗製水泥工作等，如運用得宜，工程方面可以照常推進。是以對於冬季掃雪或緊急趕工之通夜開工等特殊額外工作，有時頗能適應時機，集合此基本工力以赴之，所以於平常工程短少時，雇主必須按日給其值而勤其供應也。短工之優點，在能依照工程範圍與所任工作之緩急，量予雇用，不受名額之羈繫。但以各種工人，均係臨時徵雇而來，工人技巧不齊，即平均工率低下。如時間無限制，用短工而選用高超之技工，未始盡不可能。除上述情形外，有時兩種制度，可以混合採用，即用常

工工頭制，經常雇用工頭而不用經常之工人，遇有工作，各種短工即歸經常雇用之各種工頭所招集，工頭為永久性，而工伙仍為臨時性。所慮者，此項常雇工頭，必須有號召所需工人名額之能力，否則工程待趕進，而工人不足，仍足憤學。要視工作範圍大小，工程難易，與施工地段有無臨時集合工人之可能，逐一熟察而預籌之，庶乎近焉。

第二節 工人種類

工人之分類，恆以其所從事之工程以為區別。但房屋建築工程之土木石工及鐵匠銅匠管車機匠，亦有為其他一般土木工程或機械工程所適用者，僅工程有主副之分，各種工人有多少及類別之不同耳。茲就其工作性質，酌為區分如后。

機工

機工一稱機匠，其藝次於機匠者，則稱匠徒。通常從事於機械、鋼鐵、水電、鐵道、航運工程等，以有關機械之裝配、修繕、製造、發動機械為多。上項工人之分類，有鍛工、鉗工、鑄工、銲接工、鑄工、管車、翻沙工、龍頭伏、大車、二車、水管工、煤氣工、電話工、電氣工、電燈匠、閉工、火伙、滾路機伙、司機等。

土木石工

土工分為抬運工、潛挖工、礮工、填築工、手車伙等。木工分為翻樣、粗作、細作、搶快、鋸割、裝配工等。石工分為開鑿、鑽探、破炸、軋石、修飾工等。

坊工

坊工原為從事泥水工作之統稱，可分為瓦工、泥水工、溝工、水泥工等，水泥工中又可分為拌合、澆製、裝鐵等。

路工

路工分爲柏油工、彈街工、小方木工、小方石工、沙石工、鐵道工、渡伏、關伏等。

油漆工

油漆工分爲粉刷、裱糊、裝璜、髹漆、製圖等。

其他

五金工程中專事裝配鋼窗、鋼門、鎖鍊、玻璃等之專門工人，車蓬、涼篷、雨蓬、棚屋、草房、之竹篾工、縫工、栽花、植樹、布置庭園、草地、之園藝工，基礎工程中之打樁工、屏水工、磚瓦石灰鑿之磚匠工、燒窯工、以及各種工人組合中之小工均屬之。

第三節 工人之組織——工具附

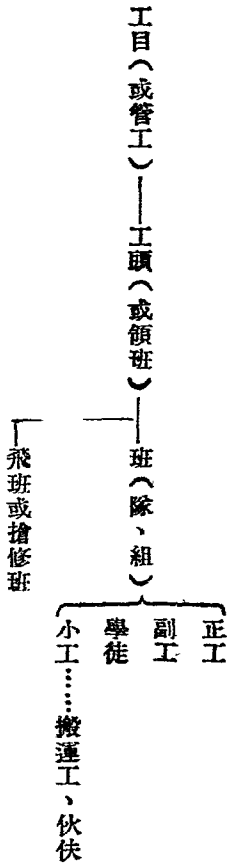
(一)配合要旨 工人之組織，攸關工作效率甚大。無論爲常工或短工，必須先有堅強適合之組織，然後可發揮實際工作之效能。以一般情形而論，工人智識水準較低，狡黠之輩，每思避難就易，往往不易合作。但若儕對於師輔學徒之分，異常嚴格，而學徒之服從其師輔之命令，亦爲一堅強絕對特具之思想，配合時，如令師徒同在一個組織，效率甚優，否則配合稍一不當，往往工人數量甚多，而工作成績甚少。蓋給酬以工天或工時計算，不以成績論值，只須在工時間不短少，給酬者即不得短發其工資。爲避免上述麻煩起見，故多數人願採用包工制而不喜用常工或點工，是乃組合方法之不健全，非關工人本身能力之差等。否則包工者之使用工人，何以其敢冒險包定每項工程後，率領其工人工作而能獲利潤也。

(二)件工制與分工 較上述辦法爲進一步之管理，則有件工制，意即以一個固定工程分成數個段落，或論件、或論方、或論車、或論升斗、或論羅筐，以定工資之多少。但設組合不良，集許多未經優良組織之工人，縱分散爲若干組，考工給值，未必即爲最經濟之方法。但使用工人人數較多時，大忌密集一處，必須分爲數小

組，以免工地地方擁擠，不便施展工作。即必須有多數之人工在一場地工作者，亦宜採用分段、分區、分組、編制，以見各個工人之真實能力，而判斷其分配之是否妥適。良以密集則易受狡黠者之蒙混，而分散後之工作人數既少，各個工人優劣斯易覺察，而無所蒙蔽矣。

凡充任包工中之二包者，即在包工包定之大宗工程內分包一部分，如房屋建築工程中之門窗，包工之無基本工人或以趕工關係而人數不敷者，恆招木工估包，即完成全部門窗共需多少工，雙方議定一工價，材料仍由大包工供給，此即雇用短工之一例，亦即採用件工制與分工之一種方法。建築界中，不乏採用上例者。

(三)編組 一般工人組合之編制，可分組、分班、分隊，如以一組、一班、或一隊之人數過多時，可於一組、一班、一隊中，再分為幾個小組、小班、支隊。每組、每隊、每班之上，設一工頭或領班以統率之，另於數個組、隊、班之上，設置管工或工目以督率之。以工場習慣言，領班與工頭，仍須與一般工人同其工作，但其技術經驗則較優秀，其技能只須高於其一班一隊或一組之工作即可。而工目與管工之技能，有時須能調度兩種或兩種以上之工程班、隊、組工作，而其對於兩種或兩種以上之工作經驗，必甚優長。是以其職務雖同為率領工人，前者必須偕同工人一體工作，而後者貴能支配工作，如水木工工目之必須熟習水作與木作是也。附列一表，以示一般。



(四)工頭責任 一班一隊或一組中之用工頭統率，一方面爲監督工人，另一方爲利用其優長技能與經驗，使各個班隊組中之工作，俱能符合工作法規，不致影響已成工程之強度與抗力，并減少施工期內因工作不合度而拆造改建、浪費材料、延誤時機，而數個班隊組上設置工目或管工，雖在技能上亦可利用其優長經驗以減少工料之損耗與不合度，最主要者，在使各部門工作，縱在施工時期可以隨時取得聯繫，勿令脫節。例如營建一房屋時，自平土、放灰線、築基礎工程、立柱、砌牆、葺屋架、蓋屋面，以至安設地龍欄柵、扶梯、門窗、裝修粉刷等等，何時應用木工多少、土石工多少、泥水工多少，何時應將門窗做好，何時應將屋架配裝完整，何時應將牆身砌築至如何寬廣與高低，庶於各部門工作做到適度時，可以從容配搭，恰合符節，此於工目或管工之資歷，甚關重要。非特此也，如水中工程施工時，應如何利用枯水時期，搶築部份工作之完成，以免受水漲之障礙，水泥工程中水泥之拌和、澆水、保溫，適齡時期之拆却壳子，延續部份之應如何銜接施工，雖有主管工程之工程師指導於上，必有勝任之工目或管工方足達到預期之效益。他如場內場外工作之分配，亦甚重要，如水泥工程中之紮鐵、彎鐵、接鐵、鋼結構材料結合之鉚接、鑽孔、柏油路面所用柏油沙之烘製、混合、均可在場內爲之，不必擠在同一外場。又如利用簡單料具，爲裝吊、搬運而節省工力，升高、澆水之如何布置而避免危險，以及鷹架、臨時支架、隧道拱圈工作之搭造，膠結用料之厚薄與勻整，混合材料配合之適當，小料之利用，均有賴於富有經歷之管工或工目以承命而指揮調度之。庶幾各項工料之運用、配合，咸能縷析條分，計程進行，而無工料過多過少，或料不應工工不應料之弊。

(五)組合人數 至工人組合人數之比配，恆以工作範圍、工程大小、察酌實際需要而配合組織之，要以需用小工人數較多（如打樁工、砂石路工等），而需用技術專門工人者人數較少（如機工、水泥工裝配工等），無機械工具補助者需工較多，而有機械工具補助者則較少。如同一築路工班，用人拉滾筒者人多，用機械者人少。同一打樁工，用蒸汽機引重者需人較少，用人拉樁錘者較多。同一土石工，用輕便鐵道鐵斗運土者，每班人數可較少，反是則較多。故機工之分班、分組，三人或三人以上即可，而築路工人之必須七人或十人以上方

爲一班。其組合人數之多寡，應以工程種類，工作對象爲準。用小工者，並應將伙仗包括在內，未可以一種工程組班之情形，而卽作爲定論也。再者一班、一組、一隊之人數，有時以環境關係，亦須斟酌增減。如開全夜工或趕工時，應有人換班、接班，其班數應增，或不增班而增人。設遇人力不可抗之時會，如洪水，如天災，此種意外這遇，無工可做，其班數或人數，應酌減少之。

至每一工目或管工轄班之多少，固有特乎各個工目之魄力，但設區域過廣，或地段分散時，不宜過多。以一般習慣言，每班工人人數在十人以上者，每一工目至多轄三班。如其人數在三人以上或五人以下者，則可酌增之。

(六) 飛班、搶修班、與搶修工程隊 飛班之組合，係爲應付較短時間之臨時緊急工作，往往於長工中抽調技藝較優之工人充之，其工作爲流動性。經過若干時期，仍回原班工作。搶修班或搶修工程隊，雖與飛班爲同一性質，以加緊修竣緊急工程爲主，但其需用人數較多，故每以長工中之優秀工人爲工頭，酌調工人，另雇短工合組成隊，其工作亦爲流動性。上項組織，雖係臨時組合，但所負責任甚重。抗戰時期，於一般路工之搶修或破壞，甚爲重要，所有一應自備交通工具、及工具、材料等，均須優先濟撥，乃長工短工之混合組織也。

(七) 工具 爲組合工班中必不可少者，工班而無工具，亦猶士兵之無鎗械，其重要可知。雇工中除短工有時可規定自備外，常工工班所需工具，概須由雇用機關供給。但設爲搶工關係，需用大量短工時，各項工具，亦須酌備，以免因工具短缺，而成績減少。所謂工欲善其事，必先利其器也。

工人工具之屬於一般性者——如紅綠旗、欄杆、紅燈、腳手料、廢料箱、汽油燈、運料車、自行車、船筏等。

(一) 機工工具——各種板頭、鉗、小刀、剪、斧、鑿、鋼錐、鋼錘、鏈、重磅鏈、油壺、養氣筒、噴燈、老虎車、烤爐、坩鍋、裝吊機、滑車、鋼絲繩索、絞車、刨床、銼床、鑽床、鋸床、工作臺、綳梯、活絡梯、碼尺、線尺、打氣筒或打氣手幫浦、千斤頂、鉗、鎚、釘子等。

(2) 土木石工工具——槓棒、羅筐、土箕、掃帚、繩索、木夯、石礮、條鐵、鐵錘、長板錘、輕便鐵道、鐵斗、斧、刨、鑽、矩尺、墨斗、線鋸、手鋸、大鋸、鑿刀、木銼、帶鋸、工作槌、鋼釘、鏈、石鑿、套鉗等。

(3) 圻工工具——攪刀、泥刀、手木耙、水平尺、竹帚、刷帚、灰箕、量斗、繩索、鎚、鉋、亮子板、滾齒、各號眼篩、工作標、鉗、鏈、拌水水泥機、拌板、氣壓水泥漿機、灰車、水桶等。

(4) 路工工具——鍬、鎚、鶴脚、柏油鍋、柏油爐、高溫計、柏油桶、噴壺、勺、橡皮耙、氣壓柏油機、拌板、黃泥桶或黃泥櫃、水桶、竹掃帚、各號眼篩、路拱板、亮子板、水平尺、直尺、螺旋壓機、綠尺、軋石機、起重機、纜索、滑車、絞車、鏈、鑽、鋸等。

(5) 油漆工工具——漆桶、拌板、漆扇、漆筆、麻布、棕絲、鉛皮皿或木盆、綳梯等。

(6) 其他工具——如玻璃匠之金鋼石針頭，打井工之套鑽與竹軸承，屏水工之手掀幫浦或水車，打樁工之打樁架，園藝工之樹剪、軋草機等，則以特種工作之需要，而各為之備置焉。

(7) 工具領發——應有一領用工具單，以組合之班組隊為單位，在場廠工作者，各懸於工次，以便檢查。在野外工作者，亦須填明工具清單，交各班組隊之工頭，隨時攜帶身旁，以便檢查。其領用各項工具，於其赴工時，毋須全數携用者，則應妥為列置於工人使用之工具間內。一面由管理人員備總登記冊，分班彙登，詳細填明發給年月日，領用人姓名並其數量，另須取得工頭借據存查。平時之工具儲存庫，應按工作性質，分別將各項工具，行分列置，每種工具，各編一簡明號碼。另在分儲之室內，置一工具登記牌，標明號碼，件數，及逐日借出收還情形，按月盤查一次，彙登總工具簿。則於共用工具數量，損耗修換情形，報損補充情形，每月實際使用情形，經常保養管理情形，均能一目了然矣。

(8) 工具修理——如各班工人多時，簡易之修理，應有修理設備。如木工場之配製各項木質物品，鐵工場之配修鐵器，與鍛鐵、接鐵等工作，油漆工場之漆器工作，一方對外仍可利用此項工人為各項建築工程之用，

對內即可自行修配，無須外求。於工作效率上，有無窮之便利，不可或忽也。

第四節 工人招募

(一)工人之來源 吾國工人之集中地帶，原無一定，大率濱海各地，以與各國通商互市較久，如上海、天津、青島、寧波、廣州各埠，招募新式技術工人較易，如機匠之大多數為寧波人、上海人、天津人、或廣東人即此故也。而上海、高橋一鄉，且有世代以水木作為業者。即各通商大埠，多大規模之建築公司，其能包容各級各種工人，亦以建築工程之發達，而工人之易於集合有以致之。但築鐵路之工人，大率來自北方，則又以東南及南埠內河外海航運暢達，鐵道路線，不如北方之綿長，故其產生此項工人較少。至建築公路之工人，則又以省公路線發達者較多，如浙、贛、湘、粵、川、蘇等省是也。近自抗戰軍興，各省公路以時代之需求，率代鐵道而興築，如皖、豫、桂、鄂、黔、滇、陝、甘均有此項工人。但如須與築高級路面，則又非自滬、粵、漢、津、寧、渝各方招募之不可。

土方工人之來源，亦偏重於華北，亦以各線鐵路之敷築，需用路基土工特多。但凡水道兩旁堤工或修防工事多者，如黃河、淮河、運河等興工區域，其經驗宏富之土工、河工亦特多。近自抗戰軍興，各方廣築飛機場，與公路鐵路之拓充，當地民工，亦受相當訓練，土方工人，則又分佈各省矣。

各省區域，往往以各該區域之特種工事，或以其富於何種材料，而產生特種工人。如豫、魯沿黃河流域，以及蘇皖沿淮運流域之河工，對於塞決、帶工、細龍、合龍等工作，特別擅長。川黔各省產石，對於開山、打洞、水上下轟炸之石工，特別擅長。西北之甘、陝、寧、青，以磚瓦木石不豐，對於土牆、麥草泥屋頂、鑿洞等工作，特別擅長。至一般之泥木工、木工，則各省各地均有，但其技術，顯有高下。一般下江水木作之到處著稱，亦以其各項工人，平時常識經驗技巧之優長，故與一般技工相比較，而藝有等差。募集之始，應有以辨識也。

明乎上述情形後，需要何種工人，應向產生該項工人較多之地以募集之，謂之招工。招工者，對於所需工人人數與時間，應先預籌。如時間較長，而工程範圍大者，不妨多募，否則仍以適宜爲是。蓋工人之招集，固有相當困難，招雇究屬較便，遣散工人，每致增加損失與困難矣。

(二) 招募工人注意事項 凡欲募集大宗工人時，除其地點，應參照上述情形辦理外，以下各點，均不可不注意。(一) 工人之健康情形，(二) 工人之家庭負擔，(三) 工人過去在工作上技藝之成績，(四) 運送工人之交通工具，(五) 沿途及到達工次後之食宿，(六) 集合赴工工作之範圍，(七) 經常所能供給最高或最低之工資，(八) 沿途及到達工次後之醫藥衛生。

工人之健康，與其工作成績有關。作工時之工力，與工人之家庭負擔及所能給予最高或最低之工資，亦殊有關。赴工之工作範圍，有關工人應招之心理，即給予相當之安家費用，有時因範圍之大小與時期之久暫恆能影響工人之能否忠於所役。至運送工人之交通工具，以及沿途及到達工次之食宿與醫藥衛生，尤關緊要。往往工人已募集有人，以舟車之缺少或不足載輸而發生待車或逃亡，食旅之損失不貲。以沿途食宿供應之不週，醫藥衛生之缺少，往往引起工人之責難與違抗命令，有礙集體紀律，或以小恙而釀成大病，致到達人數不足，有誤工程。其於到達後之食宿與醫藥衛生，亦不可忽視，良以任何碼頭，欲購集大宗食糧與設置大量工房，並非易事。有時以工次本屬無糧可給，無屋可賃，則又非確計旅途必需之時日，將所需糧米炊具與帳篷，預爲轉輸，事先妥爲佈置不可。至醫藥衛生，攸關羣衆生活，各工人易地工作，設以水土不服，或有少數人染成疫癘，不加診治，必致蔓延全體，影響工作，延誤工期，增加雇工機關損失，不可不重視也。

故招工者必須熟悉各地交通情形，商場實況，何處乘舟，何處乘車，何處步行，何處用膳，何處停宿，均須預爲佈置，妥善策劃，方可使所招工人如數到達工次。招工者亦必須熟悉各項工程情形，與工人家庭心理，然後於招致時詳加說明，寬發安家費用，沿途妥爲照料，及時恩威兼施，各項工人，方得均投誠懷抱而百專景從，是非有深切管工經驗者，不能洞悉其蘊，此妥選招工人員之允宜事前特予注意也。工人之赴工，確以交通

梗阻或途次並無舟車交通工具之建設必須步行者，每日以六十市里爲準。其旅途膳宿，如不由招工者負擔，而須由工人自行料理時，亦可發發代金，其款額以不超過實須伙食費之二倍爲準。如到工以後，因工程之推進必須遷徙時，除照發工資外，並應酌發膳宿費。此項款額，以相當於實須伙食費百分之二十至百分之五十爲準。

第五節 工資

(一) 工資分類 工資一稱工餉，易言之，即每個工人工作後所得之酬金。其給值方法，有以日計，有以週計，有以月計，亦有以件計，以籌碼計，以里程計。一般建築公司之以親屬友朋組合者，甚或以年計，在一年各季中，匯發其工資之一部份。其按日按週按月計者，即一工人作滿一日一週一月後，即由雇主按照工餉等級，付給一日一週一月之酬金也。此種按日按週按月按年所給予之工資，謂之常給工資。常給工資者，除非工餉等級有差等，工作滿上列各種時期後，經常必須付給工人之定額酬金也。以件計資者，即每組工人除其每日應得之基本工資外，設在規定時期以內準時完成指定之某宗或某件工作時，另給其額外工資是也。基本工資，雖亦爲常給工資之一種，但其工餉等級，每較常給工資爲低。如木工班中規定在十日內須完成窗六十堂，門二十堂，設此木工班在第十日如數交足，則除每工須發給其基本工資外，並須加發其額外工資。此項工人，以基本工資加額外工資給酬之辦法，謂之件工制。其以籌碼計者，如拌成混凝土一方，或製成螺絲一隻，或抹土一方，即給予一籌，以籌碼之多少，計其工價，普通適用於短工。如須用於長工，則亦爲件工制之一種。其以里程計工資者，則大率用於航運、鐵路、或公路工人，如鐵路之龍頭伏、輪船之火伏、公路之司機，每日除其基本應得工資外，往往以行車或輪行之里程，加給其額外工資。同時對於服務航運、鐵路、公路之機匠，亦可適用此法。即凡修出一輪一機車或一汽車後，除其應得之基本工資外，亦可按其所修一車一輪行駛之里程多寡，加給其工資。使用里程工資者，除基本工資得按月發放外，其航綫或路綫長者，往往須待各方報告彙集，核計

無訛後，始加發其額外工資。通訊方法，應特別加強。此於採用是項制度時，不可不注意及之也。

凡採用常給工資或里程工資之工人，如值趕工，每須提早或延長工作時間，此項每日額外多做工作酬之加工。加工工資之核給，並無定例，應視工作之重要性而異其酬給。如防災工程之搶修堤堰，工作之搶做攸關沿域民生切膚利害，不得不提高酬金，以期爭取時間，普通慣例，超過三小時者應作半工論，超過五小時者應以全日計算，分別加給其應得工資或基本工資焉。

(二)工資等級 工餉之等級大率技藝優長者，工資較大，普通者工資較低，正工較高，副工較低，小工更低。但有時以工作上之需求，為迅起事功計，亦有姑高其資，以冀獲得優良之技工者。此種供不應求，與出高價誘致工人之辦法，實為工界之病態。沿習既深，一般工人，憑其一技之長，不知於其本身技巧或工作上求進步，而惟工資之高下是歸，危害之大，烏有底止。抗戰以還，以一面抗戰一面建國，各方建設專業愈益發達，各項工人之招集更難。為求必得起見，往往不惜重資以招攬之，其有為預算所限，無法抬高其待遇者，坐視工作之不克依限推進而莫可如何，故中央有管制工資之辦法以取締之。茲再述一般工餉等級之制定，以作參考焉。

(三)工資分級之決定 工餉之高低，有關一種工程總造價之多寡，故最合理之辦法，應先明察各項工人之平均工力以定其酬。如挖土工人，每日平均工力為挖土二立方，砌牆之圻工，每日平均工力能砌牆一立方，則首級工人，應在上項規定數量以上，次級工人合予規定，未級工人不足上項規定，再以工作之難易，按各種工程之性質，衡上能力，而製定各級工餉之等差是也。

但自抗戰以還，因有若干產米之區淪陷，供銷不平衡，濱海之民，陸續向西移居，糧價昂貴，工資中除上述辦法外，另須包括伙食費。是項每日伙食費之多寡，須以米價漲落為衡。如米價每百市斤為八元時，工人每日之伙食費為二角，每百市斤米價漲一元時，每日伙食費遞加一分。此種伙食費，作為計算每種工資之一部份。尚有一種工程須消耗工具者，如石工開鑿石方，類須用五呎徑 $\frac{5}{8}$ ，或七呎徑 $\frac{7}{8}$ 鋼釘，是項鋼條，

即隨石工之進展以消耗，則計算工資時，尚須列工具消耗費。易言之，工具消耗費，亦為總工資之一部份。其計算方法，如七呎徑鋼條每磅為三元時，每工每日工具消耗費定為二角一分，每磅鋼條價漲五角時，工具消耗費遞加三分。凡其他工具因工作關係而有消耗者，亦可照上例分別計算之。

(四)工資計算方法 綜上以觀，分列各項工資計算，有如後述。

特等工資 = 普通工資 + 伙食費 + 工具消耗費

等 工 資 = 基本工資 + 額外工資 (以件工工作性質及工程大小比例計算)

里程工資 = 基本工資 + 額外工資 (以里程之多少比例計算)

(五)工資之發放 各項工資規定之後，如因雨雪冰凍或疾病，以及人力不可抗之事實，不能照常工作者，其工資之核給，可照下列規定辦理之。

一、每月因雨雪冰凍或漲水等影響，停止日數在五日以內者，適用常給工資之工人，應仍按日發給其伙食費，適用件工制或里程工資之工人，應按日發給其基本工資。

二、上項停工日數在五日以上時，適用常給工資之工人，應加給其伙食費，此項伙食費之加給，應為額定伙食費之二成。

三、每日工作達三小時以上，因上項情形之一而停工者，應作半日工資論。

四、在規定例假日期或病假日期內休工者，得給其伙食費或基本工資。

五、春節及規定例假日期照常工作者，應倍給其工資。

工頭或領班之工資，應高於正工之最高餉級，工目或看工之工資，應高於工頭或領班之最高工資。工頭或領班之工資，有以月計，有以日計。工目或看工之工資，恆以月計，亦有以週計者。

各個工人之工資，其發放時，以直接發交各個工人為準，非有特殊情形，弗採工目或工頭統領制，以免從中剋扣及冒名頂替等弊。為免發餉時工作停頓起見，除由負責管工人員，在工作開始時或散工以後發放外，有時並

須分別赴工次，利用工餘時間實發之。

(六) 工資等級表：

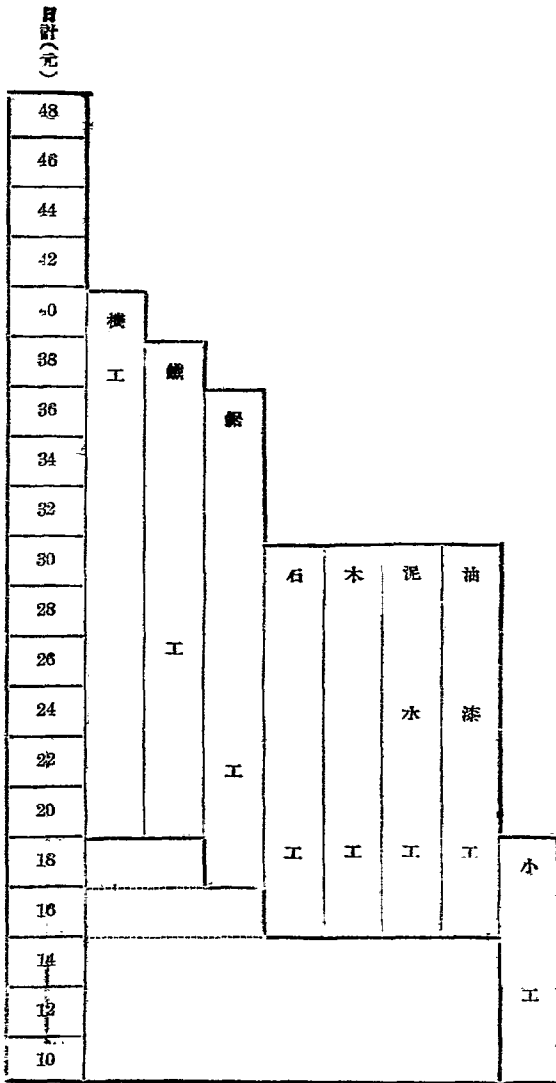
民國二十八年十二月一般工餉等級表

等	月計(元)		機	木	甲	甲	油	縫工、五金工、團藝工	乙級埭工(瓦工、漆工) 乙級路工(沙石工、彈簧工)	監	土工、屎水工、打掃工、渡俵、團俵	小工、(搬運工)(飲俵)
	日計(元)	8)										
壹		.78	機	工	工	工	工	工	工	工	工	工
		.72										
		.68										
		.64										
		.60										
		.57										
		.54										
		.51										
		.48										
	貳	1.50										
1.40		.42										
1.30		.39										
1.20		.36										
1.10		.33										
1.00		.30										
.93		.28										
.87		.26										
.80		.24										
.75		.22										
叁	.67	.20	機	工	工	工	工	工	工	工	工	工
	.63	.19										
	.60	.18										
	.57	.17										
	.53	.16										
	.50	.15										
肆	.47	.14	機	工	工	工	工	工	工	工	工	工
	.43	.13										
	.40	.12										
	.37	.11										

(注) 以日計工者六月作三十一日計年以二十八日計

抗戰以還，一般物價激漲，自二十九年年度起，各項工資，亦隨之激增，迄民國三十一年十二月止，甚有以昔日一月之所得，而變為一日所得。另立一表於左，以資對照。

民國三十一年度一般工餉等級表



(七)工資管制 政府為防止物價一再波動，阻礙後方建設起見，由蔣委員長手訂加強管制物價方案，

於三十一年十月二十九日，提出第三屆參政會議全體一致通過，旋於同年十二月七日，另定限價實施辦法，通電各省市一律實施。即將各地之物價、運價、工資一律限價，即以三十一年十一月三十日各該市場原有之價格爲標準，由當地政府逐項予以認定。迄三十三年三月，社會部又擬訂戰時管制工資辦法，經國家總動員會議通過，均所以應付非常之環境，而謀工作之進取與安定也。其全文如後：

戰時管制工資辦法

第二條 爲協助穩定物價，制定戰時管制工資辦法。本辦法所稱工資，係指正工及已有之各項津貼。

第一條 本辦法適用於產業工人及職業工人。

第三條 凡實施限制物價之地區，同時限制工資。

第四條 戰時工資限制之標準，依照當地限制物價之標準，隨同訂定之。

第五條 管制工資之主管官署，在中央爲社會部，在省爲社會處（未設處之省爲民政廳），在院轄市爲社會局，在縣（市）爲縣（市）政府。

第六條 各省（市）縣（市）限制工資時，應由主管官署召集各該地同業公會、工會、黨部、憲警、及有關機關法團，組織工資評議會，共同審議，由主管官署核定施行。前項工資評議會組織章程另定之。

第七條 各省（市）縣（市）限制工資，同時應舉辦工人職業分類，工作等級，及其工資之調查統計，以爲調整工資之依據。

第八條 各省（市）縣（市）管制工資，應按月將辦理經過，連同物價工資之調查表冊，層報社會部。

第九條 各省（市）縣（市）限制工資時，主管官署得隨時調閱雇傭雙方有關文件，並命令雙方作有關工資之報告，被命令人不得拒絕。

第十條 各省（市）縣（市）於限制工資後，對於受固定工資而其工資作有計算標準者，應召集各該業同業公會、工會、商定工人工作成績。超過者獎懲，不及者懲罰也。獎懲規則，由各省市訂定報社會部備案。

第十一條 工資限制後，除正工及已有各項津貼外，雇主不得再以其他名義增加類似工資性質之報酬。

第十二條 工資限制後，不得擅自增加，如有違背情事，雇僱雙方應同受處罰。前項處罰，依妨害國家總動員懲罰暫行條例第八條第三款之規定行之。

第十三條 工資限制後，凡雇主未經合法手續，擅自解雇或招致他廠場工人，及工人未經合法程序擅自跳廠跳場轉業者，主管官署應視情形輕重處罰之。

第十四條 本辦法實施之地區，前頒之平定工資實施辦法停止施行。

第十五條 本辦法之補充章程，得由各省市制定，送社會部備查。

第十六條 本辦法自公布日施行。

第六節 管訓及惠工

雇工之管理，除其組織、招募、工資，已詳見上列各節外，應加以管訓，並為其設置各種惠工事項，庶可成為有紀律而富有經驗技術常備之勁旅，以應付一切艱巨重大之工程。訓練與惠工二者，須相輔而行，以管訓言，訓練為消極，而惠工為積極，訓練為威而惠工為恩，恩威兼施，方得管理之秘。語曰人之好善，誰不如我，當集合大多數工人時，其技術高低迥不能免，經過相當時日之訓練，低劣之工未必不能變為優良。且也各項工人之工作年齡，多有極限，當其體力日方日漸衰微，卒日如不招雇新工加以訓練，則擁有良工雖多，必有不繼之一日。世界各項工程，日新月異，已有工人之技巧，如何使之推成出新，以適應需要，此訓練之所以重要也。然工人之技藝欲其優良，平時對於工人之體力如何使之維持，工人之疾病如何使之化除，工人之家室如何使之減輕負擔，工人之身心如何使之活潑而愉快，是惠工工作之所以重要矣。

(甲) 管訓事項

五二二(一) 講習與操練：講習所以講習各項工程上淺近之理論及一般施工用料之步驟和方法，使之補充新知，並

糾正其技藝上之錯誤。操練所以正其體軀，使之紀律化而增加其健康。

(二) 作息時間與請假規定。每日上午七時半至十一時半，下午二時至六時。如有特殊情形，或值趕工工作，非在少數時日內趕完者，得提早或延長之。此種提早或延長工作，謂之加工，工人有加工者，另行計值。上午及下午工作餘曠，得於每日以二小時為講習操練之用。每年規定一月一日、五月一日、十月十日、春節，為休假期。一年之內，病假不得超過二十一天，事假或婚喪假，不得超過十天。病事假超過時，應覓替工代理，否則超過假期在一個月以內者，按日扣半薪，超過兩月者停工。其未經准假而擅自離工，或滿假而不續假者，以曠工論。曠工一天，扣餉二天，每月曠工三次，或連續曠工一星期以上者，開革。

(三) 到工離工手續。凡應徵合選之各項工人，於開始參加工作前，應辦到工手續。其辦法，應報明姓名、年齡、籍貫，繳送二寸半身脫帽照片二張，及保證書一紙，然後領取符號、食堂席次名牌，及宿舍號牌。如因人地生疏不能覓得鋪保者，得由同種同班之工人中三人保證之。設因故解雇或開革時，除應將食堂名牌、宿舍號牌繳還，並返還應發交之工具衣服外，並應將符號繳還。設符號遺失，應在附近工區登報三天，聲明作廢。

(四) 工場規約。工人工作時，均應佩帶發給之符號，不得轉借他人。並須絕對服從工頭之命令。聽其指揮調遣，並不得有遲到、早退、怠工等情形。工人在上工下工時，應遵守秩序，依次進退。工作時間內，不得有高聲嘻笑或謾罵及一切粗暴之行為。工人無故不得離場，如確因疾病不能工作時，應先報經工頭允許後，方准離工，否則以曠工論。凡工次所携工具，在工作開始時，由工具箱或工具間領出者，散工以後，應將污垢擦除，仍返置原處，不得任意拋棄。否則如有遺失，應照價扣發工資。其有因工作而耗損者，應即報明工頭，以舊換新。凡經指定在一定工作場所工作者，非經工頭改派，不得到另一工場工作。

(五) 獎懲規約。工人工作超過其規定工力者，應予獎勵。獎勵方法，分記功、記大功、加工資、及獎金、升職等。工人工作如常有低於規定工力或犯規時，應予以懲戒。懲戒方法，分訓誡、記過、記大過、罰薪、降

級及開革。

獎勵方法，得以工作競賽，或每日工作進度等方法公開辦理，由工頭層轉工目，報請主管工程師核定行之。工作競賽之方法，即以同種同數量之工程，以同種工班分別限期比賽，優勝者獎勵，劣敗者懲戒之。

(乙) 惠工事項

惠工云者，即一切日常工人生活所必須之福利事項是也。雇工者如能於工人福利一一爲之解決，非徒行爲有規律，且必能親善如家人。然後工人之來歸者，均得安心工作而終身樂於所役矣。故惠工之道，雖在爲工人預籌一切福利之享受，一方面亦所以協助各種規約之實施。設工餘能有正當之娛樂設備，工人於工餘之暇，自不致放浪於外而無可約束。以言惠工，約有下列數端，即食宿設備、教育設備、醫療設備、日用品之供給，以及保險撫卹等事項是也。

(一) 食宿設備 伙食之事，以工人來自四方，習尚不同，嗜好亦異，如南人多喜食米，北人多喜食麵，尤宜分別爲之料理。如雇主不營集合之廚房，必爲之分班設井灶，並備一應炊具，如設公共食堂者，則伙食可統一管理。分班分組舉火之優點，如因散工時間有先後，各班工人所嗜食品不同時，均得各就所適，惟鍋灶等設備費較大耳。宿舍布置，以每班占一間爲宜。舖位可用雙架床，即每床有上下舖各一，下舖之下，應設公共衣櫃，爲同一榻位工人貯藏必須衣服之用。如有大宗箱籠，應另設儲藏間，或即利用屋隅無窗戶處，另行劃出地段加蓋，作爲堆置箱籠之用。床舖上應各備鐵，不准工人任意移動，以利檢查。其携眷同居者，應另行建屋，供其居住，弗與單身工人同宿舍。其無力單獨舉業者，可在公共食堂就餐。

此外應爲之設置洗衣砧、晒晾場，同時應附設工具間，以備上下工時易於取用及存放之用。並須有消防設備，以防萬一。另須有廁所、浴室之興建，以期整潔而衛生。

(二) 工服之製發 工服之製發，可以工人工作之種類而異。其服式，如機工之習用工衣，應爲衫連褲，而路工之工衣，又以短裝上裝爲適，澆伏小工等則肩背心。此項辦法。原爲整齊觀瞻便利工作起見，除由主辦機

關出資製辦外，可酌量收費。但如鑿衣、笠帽、以及工頭工目之雨衣等，為雨天野外工作所用者，則概應免費發給之。

(三)教育設備 設置運動場，以供工餘舉行各項球類及田徑運動與開映電影幻燈之用。設置子弟學校，使工人子弟求學有所，並可利用為工人講習班，補充工人常識之用。設公共閱報室，陳列各項報張雜誌，以利流覽。而增進常識。

(四)醫療設備 應有簡單之醫務所，購備普通救急藥料，及延請專任醫師、看護，為工人免費治療內外病症，並為工人施打疫苗針、預防疫苗等之需。如工段綿長而工班為流動性者，應設置巡迴診療車，使醫生攜帶藥品輪流赴工次施診給藥以維護工人健康。

(五)日用品供給 應有合作社，彙批購辦食米、薪、炭、油、鹽、布疋，廉價配售各工人及其眷屬，並酌備日用必需品，平價供應銷售，以減輕工人負擔。

(六)保險與撫卹 至於投保團體壽險，郵政儲金匯業局，已設有簡易人壽保險章程，保額自五百元至二萬元。如能勸導投保，於工人身後，確有相當救濟。撫卹之事，原無常規，普通分因工受傷、因工致死二種。受傷者又分重傷、輕傷、微傷。受微傷者，送入醫務所醫療後，照常工作者，仍發給其工資。輕傷者送入醫務所治療，在醫治期間，伙食費照發。重傷者除送入醫務所治療外，並得補助其醫藥費用，醫治期間內，全部工資照給。其因工致死者，到工一年，給予相當於二個月全部工資之撫卹金，另加給適當之殮埋費（在二十八九年間約為二百元至五百元）。以後每增加一年，撫卹費即遞增三個月，其在十年以上者，得照規定加倍撫卹之，殮埋費依例發給，但得按照物價指數酌增之。如工人服工多年，年事衰邁，應有養老金之規定，則由雇主斟酌辦理之。

第七節 管理雇工文件

關於雇工之管理，已詳以上各節，但於管理上所需之各項文件，亦應置備，作為登記、查驗、考核之用。約略舉之，可有左之各種。

(甲) 登記簿冊

(一) 工次總登記簿：詳載工人之號數、年齡、住址、籍貫、保證人、宿舍、齋號及舖位號數，並黏貼照片。到工年月日、工資、獎懲記錄、加減工資記錄並其原因、借支工餉、病假、事假、婚喪假日數、傷亡、撫恤、養老、退休情形、工力狀況等。

(二) 工具衣服領用登記簿：以班(組或隊)為單位，詳載領用工具、衣服名稱、分發數量、新發數量、損壞數量、與報廢數量並其原因、共領數量等，每月清查啟登一次。另備領用工具、衣服、工服登記備查之用。

(乙) 書表

(一) 保證書款式

立保證人.....茲願保證.....在

貴.....充當.....工日頭或.....工，如有不忠心工作，或有違反工場紀律與工人規約損壞公物等不法行為，願負連帶責任，立此保結存查。

中華民國 年 月 日

具保證人商號
負責人

(書末)
(簽名蓋章)

住址

上項保證書，應編號簽訂，裝册保存。如保證為火保或工人連環保時，應由保證人蓋押或蓋章，並加列服務處所與職別一項，以資查證。

(二) 工餉表 分列號數、姓名、日計工資、月計工資、額外工資、或伙食費工具消耗費、應扣印花、借

支、及實發金額、具領人簽章等項，為每月發放工餉之用。另備預支工餉簿，專登工人借支金額，以利工人緩急借貸，并為月終結算工餉之用。

(三) 考核表

工程名稱..... 班 (組)..... 已做工天數.....
 地點..... 開工日期..... 監工員或工務員..... 年..... 月..... 日

天 氣	上 午		下 午		溫 度	上午最高 下午最低	最低 最高	到 工	上 午		下 午		工 工	及 數	總 數	工作時數
	上	下	上	下					上	下	上	下				
工月(或管工)姓名		工頭(或領班)姓名		本日工數		以前工數		累計工數		本日		以前		累計		工料價值(元)
姓名及數量 使用材料 品		本日		以前		累計		本日		以前		累計		工料價值(元)		
受在內(元)		本日		以前		累計		本日		以前		累計		工料價值(元)		備 注
應付工資(元)		本日		以前		累計		本日		以前		累計		工料價值(元)		
平均每位之工料價(元)		本日		以前		累計		本日		以前		累計		工料價值(元)		

【說明】(1)此單於每一班(組隊)擔任某項工作時應至自由工務員或設工者填報難以考查每一班(組隊)之執業與成績

(2)工作紀錄應逐日記各項成品之是否合度以及有無改良材料情形

(3)備註欄記特殊事項如歇報停工延誤或請換工作時間以及在假工人人數等

(4)平均每單位工料價於工程完竣時統計

(5)平均工力即每工總做幾少工作

【尺 碼】 20×30 公分

第三章 災工

第一節 總論

辦工程而用災工，實屬不幸之甚，但設災象已成，災區遼闊，急振農振雖可救濟於一時，如糧本兼施，必為技術上之計劃與培修，藉謀長時期之民生安定者，則一方動員民力，一方給發振糧或振款，寓工於賑，使之勞而後獲，為急振農振以外之補苴，亦未始非計之得者，此工賑之所由尚也。吾國之以工代賑者，初均假手外黨，如華洋義賑會，如世界紅十字會，類皆於成災時舉辦局部之工，未著偉績，其由國人親自經營，中央大舉與辦者，則自民國二十年國民政府救濟水災委員會始。時值江淮漢運同時泛濫，災區廣被十餘省，政府軫念民瘼，於救災會中設工賑處，專責辦理大規模之工賑，動員災民一百十三萬弱，完成土方三千一百三十餘萬市方，實用美麥二十五萬餘噸，一面振災，一面建設，實開吾國近千年來利用人力之新紀元。方今抗戰雖已六稔，曩昔興工治導各河川，淪陷日久，復以軍事關係，殘破至多，即淪陷區之鐵路公路，亦有自動破壞者，復員以後，如帶治導，逐一整理，即兵災損失，亦已有若干百萬人民無家可歸，待振孔殷者。此後之建設工作，或將以工賑為發軔，而為一面拯災，一面善用民力之急要工作歟。

就上述情形，使用災工之意義已甚明顯，蓋必有大災後之建設，始有此項之工人產生，自與一般雇工有別。即就水災而論，被災之後，縱有若干區域可使災民歸田耕耘，一方則食糧給養無自，而隄防不修，屏障毫無，設再罹災，其流離慘痛，何堪設想。故給振而必以災民工作，主旨在是。寓建設於救災，其意亦深且遠矣。

第二節 招工

(一) 招募時期 以工代賑，雖屬法良意善，但災域既廣，於災區招工辦理善後建設，至匪易易。其民之不幸而被災，莖身於災區者，固不具論，其幸而掙扎，賴急振農賑之暫時救濟，以苟延殘喘者，亦屬流徙無定。蓋災民之風俗習尚，各地既不相同，移被適此，環境與需要，亦未可強其相合。是以往往同一工程，同一待遇，招致災工時，甲區則商集過剩，乙區則應募無人，如在冬春農隙，災民渴望工作，應召而來者，無不爭先恐後，如在麥收農忙之際，均願各自耕耘，卽已到工者，亦有私自引去，不顧大體之現象，此招工時期之應注意也。

(二) 招工辦法 招工之時，負責工程機關，須延用熟悉社會情形之士，其與各該區域之地方正紳官廳，尤貴取得密切聯繫。除應聘請災區各縣縣長爲招工委員外，並須將救災攸關國計民生之憲，爲文出示布告周知，以期家喻戶曉。但招來之工，是否爲真正待振之災民，至須認真辦理，方克實踐災賑之旨。其辦法，招工人員，應照各省主管機關、或振務會調查之災工花名冊，前往各縣，會同縣政府所派人員，入村招募，其由主辦工廠機關會商縣府，轉行所屬區公所，分發各村保代爲徵募登記入冊者，招工人員，亦應妥爲調度，將應募人數，分批指定，前往工區工作。但間有區長保董，把持工冊，恃爲攫利機會者，胥賴忠誠在事人員，審慎辦理之。災工除各地真正之災民外，往往雜有民工與客工，民工雖係當地土著，但非待振之災民，客工雖能力較優，往往份子龐雜，有礙治安，且易遭當地人民之反對，此亦不可不注意者也。

(三) 災工之輸送 災工應募赴各工區者，如無交通工具可資遣送，其距離以不過二十五至三十公里爲準。否則此種待振之民，沿途既須步行，復須自負行李，設不能於一天以上二天以內到達，非惟就食爲難，且其後疲勞，以不能溫飽之身，驅使長途跋涉，固須影響到工作，亦失振救災黎之道。如其工區較遠，而有車輛交通設備者，亦應由招工人員，事前商妥運輸主管機關，另行指揮舟車，專放載運，庶可減少災工未獲有工作以前之消耗，亦所以迅赴事功也。

災工來自各方，隨時集合赴工，平時訓練不足，約束困難，率領之人，以年事較長並爲某一村保衆所愛戴

者，較爲相宜。如以二十五人爲一組，此率領人員，即可在二十五人中選拔指定之。則沿途行役，不致以領導無方，發生特殊意外事端，此於維持災工旅途秩序，甚有關係也。

(四)在途災工之看護 凡應召而來之災工，其有疾病者，除重病應另行處理拒絕加入外，其因糧災染有感冒或小病者，在募集伊斯，應由招工人員，妥商該管縣府或區鄉公所，置備醫藥，隨時施以治療。中途患病者，亦應商洽巡迴醫療隊，儘速予以診治。蓋工賑主旨，一方雖爲建設，同時亦爲振災，罹災之民工，既以缺少食糧待振孔急，多集一個災工，即多救一條生命。其有實在多日不得食，嗷嗷待哺者，亦應斟酌實際情形，酌借口糧，註明災工花名冊上，俾於到達工次後，分過於其工糧內扣還。庶於民力災情，雙方兼顧，招工者固應時時以人溺己溺爲懷也。

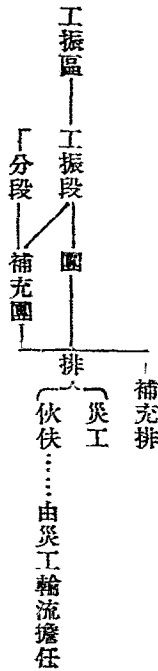
(五)女工之甄別 招募災工時，如有女工應募者，應勸導其不必加入，以免食宿管理，加多困難。如工次附近即在災區以內，確有年青力壯之女工，可以自理食宿，早出晚歸者，亦可酌量情形，准許到工，但以能自成一組合者爲最佳。否則亦以加入其同村同保之災工爲適，亦作工無悖救災之意也。

第三節 組織——工具附

(一)編組與分工 組織即係編制，組織災工，較組合任何工人爲難。蓋目的既在救災，工力之不齊一，效率之低微可想。但於開始編入工組以前，加以注意，亦未嘗不可收相當效果。良以工糧之核給，在使飢者得其食，組織之合度，在使工作者儘量發揮其工能。其在同村同保中招募而來者，非屬同家同族，即係戚故，較易合作。其由幾個村保集募者，端在工頭之得力，否則來者均爲嗷嗷待哺之工，日忙於果腹之愁，盡工作於不顧，延誤建設工作，莫此爲甚，不可不注意也。

災區工程範圍，恆較平時爲廣大而有時間性，如任招來之多數工人，集合一處工作，平時既乏訓練，往往有不識如何作工之苦悶。如以其工力幼稚，廣集多人而不使之稍稍分散，徒然誤時誤工，增加管理之困難，故

必須劃定工作區段，分段分班組合，庶使若僑了然於其一班之工作範圍，多耨一坯土，即為若僑多謀日後之一切福利，間接使之足食。依照民國二十年國府救災會工賑處編制辦法，設置工賑區，區以下設工賑段，段以下設團，團以下設排。區設區主任工程師，段有段長，團有正副監工員，排有排頭。區主任工程師、段長、與正副監工，均由主辦機關遴選智識優異，經驗豐富之各級技術人員充之。排頭以下，均屬災民。茲列表以明之。



(一)排以上之編制與排頭責任 每一工賑段轄十團，超過十團時，得設補充團。設以工程數量較多，補充團超過五團時，得酌設分段。每團轄二十排，其增出之排數稱補充排。每排為二十五人，除以一為排頭外，餘為伙。排頭在一排之中，雖處率領地位，仍須與各伙同樣工作。照此組合，對於工段、分段、與工作之推進及管理，原無窒礙。但災工中雖間有原屬技術工人，而不能使各排均有技工，或竟一排全屬技工乃係例外。故如有建築涵閘、修理橋樑、或過水路面等，仍非另行招致嫻熟技工辦理不可。

(二)到工程序 災工在到達段工程處時，須為之整理編組，其程序如次。(一)查驗花名冊，(二)正式編組，(三)指定工區，(四)食宿準備，(五)指導工作。

(一)查驗花名冊 即檢查其所携之災名冊是否有當地縣政府或區鄉鎮公所之鈐印，然後使之列隊點名，按名加蓋指印，以為發放振糧或振款時之依據。當列隊點名時，並應由主管工程師予以簡短之講話，須將災情嚴重，若僑受災慘痛，對之表示同情與慰問。他如工賑之性質，為甚必須工作而後施賑之大意，概括說

明，使應工災民，知所努力與景從。

(2) 正式編組 如查驗花名冊及各個姓名均無訛誤，即照二十五人編成一排。每名發給正式符號與排頭符號，作為領取振糧或振款時之依據，其有面貌特別瘠惡者，於編組及施工時，均須記明符號，特予注意，以免滋事。災工符號，如有遺失，應由排頭出具保證書，轉請補發。排頭符號如有遺失，經查實後，應由排頭覓具保證人請求補發，並須由工振段函糧站知照。

(3) 指定工區 正式編組後依照到工先後，編定團排次序，由該管團監工人員，導赴作工地段，準備開工。到達後，並應將劃定起訖樁號指明，並為之訂出食宿地址。如屬隄防工程，並指出禁止取土地段。

(4) 食宿準備 災工到達工次後，須埋鍋造飯，或營建工棚，然後食宿有自，工作較易安定，容於後節詳論之。

(5) 指導工作 災工既來自農村，對於一切施工程序，認識不足，即排頭亦不定完全熟諳。諸凡取土、填土、挖土、運土、清底、加砌等簡易工作，必須由監工人員依照監工須知，詳為講解，務使若儕對於每日各項工作，有透澈之了解而後已。故災工效率之如何，於開始指導工作時，苟能指導得法，其工作效率，亦殊有可觀也。

(4) 工具 災工之建設工作，類屬基部工程，易言之，即大半屬於土工、及圻工、路工之簡單工作。故招致災工時，如有籬筐、土箕、繩索、槓棒、勸錘之屬，均可通知災工自帶，但仍須由主辦工程機關予以適量之補充，以備不虞。

(五) 工具品名與用途 為便利起見分列如左：

品名	用途
鐵鍬、洋鍬（一種洋鍬）鐵錘、鋼釘、特製板錘。	掘土、掘路、鑿堅固土、鑿堅硬路面、清理土坑、鑿砌陡身或路基之用。

土箕、竹籬、篾絡或鉛絲網、扁擔、橫樑、樁架。	盛土、盛石子、運土、運石子、抬土或抬石子等用。
木槓、水桶、長柄勺、竹篩或鉛絲篩。	清黃泥、飽黃泥、澆灌黃泥、盛水澆水、篩除石塊等用。
齒鈎、鐵錫、鐵耙。	勻土、拋鬆土塊、勻石子拉堆土、堆石子、平石子等用。
石槓、石鎖、木夯、石錘、鑿壳水泥槌、大小鐵錘。	碾土、夯土、壓土、擊壓路基礎石碎石等用。
筲斗、水車、手扳幫浦、抽水機。	汲水、厚水、排水、運水等用。
各樣木板、筒槽、打樁梁、竹篾、鉛絲、鐵袋、水泥石桶、鐵錘。	築單板牆、雙板牆、整洪、壩水、堵流、支架等用。
水平尺、丈桿、竹尺、皮尺、麻線、路挑板、隄坡板。	專為放樣、核對各項坡度、拱度高低比降等用。
輕便鐵軌、紫木、攪斗車、木斗車。	長距離運土運料之用。

上項工具，一般鄉村農具中，可供給大半，但災情各區不等，其有實際流亡，農具蕩焉無存者，自應考查實際情形，妥為配給。然於集合災工工作時，人數既多，區域亦廣，需用數量必甚可觀，允宜事先籌維，酌量配發各工段，以便轉發。間有兵工用鏟鐵，有時亦可充作修堤、浚河、工具，要在主辦工程機關，因地因時因事而制其宜焉。

(六)工具管理 工具之分發，應有領用工具單，仍以排為單位。其不應耗損者，於其儲藏、修理、配換，均須嚴密管理，詳慎登記，則於工竣之後，歸還亦易。如有散失，並應酌定賠償規約，以免無謂之浪費，而防儲備或來源之不繼焉。

凡有關竹篾等工之修理，可指導災工自辦，其他木器鐵器之簡易修理工場，如不克自行設置，應由段工程處特約商號分批修配，以利工作。

第四節 振盪

(一)儲糧與運糧 雇工工作之代價爲工資，災工工作之代價爲振糧，其發現款者稱代金，代金者，卽代購糧之資也。工振之必以糧爲酬給，良以各地當罹災之後，農產物損耗甚鉅，一般士著均無由得食，其隣近工次幸免受災之區，以災工衆多，卽有儲糧，亦不足敷供應，故於招集災工工作，發給現金而不爲謀食糧之來源，到工災民，仍有瘳殮不繼之苦，其何能使之安心工作哉。是以舉辦工賑不難，而難在儲糧也。

如民國二十年，吾國災區遼闊，一般產糧區域，均罹水災，儲糧方法，卽由政府發動向美國租借美麥，以樹工賑之基。設或被災區域不盡爲糧區，則應遴派專職人員，馳赴產糧各埠，按照各該埠年產食量，預留當地人民應用外，廣購食糧（麥米或麵粉）分運施工區域之各糧站，妥爲儲存。則於工賑開始時，卽無短糧或有市無糧之病。

糧站地點，應預爲勘定，除其地點須適合於水陸交通之便利外，並須廣有倉庫堆棧，以期食糧到埠時，可以運往儲存。上項糧庫，如有銀行堆棧、或當地之現成倉庫，應先調查其容積，如屬不敷容納，再另建臨時倉庫以儲存之。倉庫之主要條件，須避潮濕、與絕對流通空氣、與防火設備，必要時，並須與一般商肆隔離，以免意外。卽現成之銀行堆棧、與當地廠倉，亦應妥慎查勘，然後使用。蓋糧之購辦，已屬匪易，如有大量損失，一時補充困難，虛靡公帑事小，遺誤災振至大也。

糧站之接近工次者，可命災工持所發糧票，到站兌糧。其離工次較遠者，應按各工區報告，分批運糧至各主辦工程機關所設之臨時糧站，以資供應。此項臨時糧站，雖儲糧較少，除應依照上述各點妥爲勘設外，如城市較小，對於警衛問題，須加注意。此外由指定糧站到遠臨時糧站，運糧之各項舟車，亦須期前接洽，租賃妥當。如爲火車或公路汽車運輸，應於規定班次之外，洽包專車分運。如晝間因車次過多，無法行駛時，應設法增開夜班車，以利接濟。如爲水道航運，糧舟之是否堅實完整，事前檢驗，更應注意。如沿途水運情形均暢，船隻宜求其大，否則應擇中途城鎮，設轉運站或盤駁站，務使大小船隻，各適其用，以免因吃水深淺，影響糧儲。其在水陸聯運之埠，亦宜妥爲聯繫，總以避免多停留，以振糧之卽到、卽轉、卽運爲原則。

其由臨時糧站到達各工段，即為團排所領之糧，運輸工具，率以小舟或土車。如有可能，主辦工程機關應量予協助之。沿途治安，并應由主辦機關分洽各縣政府，轉飭所屬一體保護，以利分運。

(二)領糧、領糧分預糧、與工糧三種。預糧者，即災工經正式編組後，在未做工作前，或工作期中預借之借糧也。照二十年振災會工振處規定，凡經正式編組之工排，於工作開始以前，准發預糧三百斤，三日後再發三百斤。此項預糧，於工程開始領有工糧後，分期扣還，但在工程進行之中間，有團排以口糧不繼，請求借糧者，此項預糧數量，得由主管工程者斟酌災工工作情形核借，仍分期於工程內扣還之。工糧者，即以災工所作工作成績，按方核給之振糧，易言之，即等於雇工之工資也。如以土工而論，每公方給麥二斤，則每市方為七·四斤，每斤麥價按照二十年市值為五分，即每市方折合國幣三角七分也。

(1公尺=3市尺, 1立方市尺 = $\frac{1}{27}$ 立方公尺, 1市方 = $100 \times \frac{1}{27} = 3.7037$ 公方, 故 $3.7 \times 2 = 7.40$ 斤)

工振既含有振災性質，規定核給之糧價，與其實際工作效能，固有關聯，但是否能令其果腹，亦甚重要。茲將振災會規定給糧辦法，與實際工作效率，列表於后，以資參證。

(1)付給土方工價標準(民國二十年所訂)

施 工 情 形	每 市 方 工 價 (元)	折 合 麥 糧 (斤)	備 注
平地取土落土在五十公尺以內	〇·二五—〇·四〇	五·〇—八·〇	
取土在五十公尺以外	每加二十公尺每市方加 〇·五	一·〇	按方之加成照上法如政府每加三公尺得加百分之二則加送二十公尺可加百分之十三二尤章
深處取土高處落土	每高深一公尺每市方加 〇·三	〇·六	可加麥糧 一公方加原價百分之八如送二公尺者
取土	〇·一〇	二·〇	

難方	除留給特種工具外得酌量加給最多以二成爲限
水方	大雨之後土坑澆水工人須在水面下取土得斟酌實際情形 加一成

(2) 災工工作效率表

土壤種類	每人每日平均完成公方數		備註
	最多	少最	
沙	二·七〇	四·四〇	三·五五
沙性壤土	二·二〇	三·二〇	二·七〇
黏土	一·六四	二·三六	二·〇〇
硬	一·七〇	二·八〇	二·二五
			全

上項工作線工不在內

依照上項工作效率記載，各項土壤，平均每人每日可完成二至三·五五公方，即每人每日可得麥糧四斤至七·一〇斤，約可得國幣二角至三角六分。設以三十一年物價計之，約可得國幣十六元至二十八元。無論如何，苟能忠實工作，其所獲食糧，綽有餘裕矣。但災工工作，以野外工作爲多，設遇雨雪不能工作之日，亦應酌給口糧，以致果腹，其辦法如次。

- (1) 小雨小雪不得藉詞停工，否則不給工糧。
- (2) 每次因大雨大雪完全停工，在連續三日以內者，不另給糧。
- (3) 每次大雨大雪在連續三日以外者，第四日起，每日每排加發麥三十斤。
- (4) 每七日中，大雨大雪完全停工至四日以外，雖不連續，亦加發麥三十斤。

(5) 如植雨雪期內，粉麥已預先領發或借支者，得在天晴完全恢復工作後所得工糧內扣算之。上述時期內，免予扣算。

(6) 食米區域，得比照上述辦法規定核給之。

(三) 發糧 發糧者，即按災工應得之工糧予以核發，手續固甚簡易也。但以災工之多，如方法未盡完善，往往發生冒領工糧。反之，如糧站司事不知自好，亦可發生剋扣情弊，甚或以儲藏方法不善，糧麥霉爛，竟致將腐爛麥糧，攙入配發。迨災工回段報告短少斤兩或糧質不佳時，事過境遷，亦不盡能澈底究辦。故選任糧站執事，必須嚴格，且必有密查員，隨時出發稽查，庶運儲之糧，可以避免減耗，而振災之旨，亦得以工振而普惠災黎矣。至如何避免冒領情事，除應將應得工糧斤數詳填發糧憑單，由排頭加蓋指印外，莫如另用糧票。糧票可分五百斤一百斤兩種，式樣與印刷紙張，略同鈔券。正面註明斤數或麵粉袋數（麥壹百斤可換麵粉兩袋），如係食米，註明斤數即可。背面應填明取糧地點，排頭所屬之團別、排別、符號數，另由工振段段長加蓋私章。正反面一律編號，事前將上項樣張先送各糧站存記，則於領糧之排頭到達某一糧站時，即可查驗排頭符號，憑票面斤數發糧，冒領之弊自絕矣。

災工工資，原應以盡發食糧為主，但因日用所需之油、鹽、柴薪，必賴現金周轉，故於發給工糧時，如不足壹百斤者，即可改以現金給發，麵粉與麥價值，約為壹百與七十五之比。設臨近工次城鎮，有現成食糧可供災工購辦時，即每次搭發現金五成，或酌增益，亦無不可。設值新糧未登，市面食糧短缺時，仍以全數發糧為尚。如有特種工作，須另雇工辦理時，則雇工本非災民，發給現金，固無妨礙也。

災工到發糧站領到工糧後，如途程較遠者，其運輸方法，可由糧站代雇舟車運赴工地，否則酌貼運費，由災工自理亦可。其貼運辦法，十五里以內不貼，十五里以外，每百斤加貼運費五十分之一，四十五里以上，每百斤貼五十分之二，七十五里以上，每百斤貼五十分之三。如麥每百斤為五元時，五十分之一即為一角，可按物價漲落，伸縮推算之。

第五節 惠工與管訓

(甲) 惠工事項

災工工作，雖有一定時期，卽就短短之數月過程中，若僥以勞力獲取振糧或振款，於災民本身爲受振，於主辦工程機關爲完成建設，災振雙方，亦自有其相親相愛之道。矧工振以振爲主，苟有可以惠及災黎之處，庸能忽之而不加以注意也。惠工之事項曰食、曰住、曰醫藥衛生、曰郵遞、曰娛樂。

(一) 飲食 災工以工作而獲得食糧固矣，其飲用之水，如工次無小塘川澤，宜擇適當地段，代鑿公井。卽工次臨近河川，盛水儲水之器，以災工人數之衆，焉能爲之俱備。補給之法，惟有先給若干預糧，以資購備。卽鍋鏟碗筷等所需，亦宜用預糧方法，先行貸予，然後由其工糧內分期扣還之。

(二) 住宿 災工到達工次後，如不就地住宿者，則租民屋暫住。鄉鄰房屋有限，災後以後，房屋當更缺乏，尤恐客地災工，風尙未盡一致，爲免除滋事起見，以蓋搭工棚爲宜。此項工棚之蓋建，每棚以足容一排（卽二十五人）爲度，長須三十呎，寬十四呎，以半圓形棚架十個，門架一個，貫以橫樑七根，兩架之間，相距三呎，外蓋蘆蓆數層，蘆蓆至地高七呎，棚架至地高六呎卽可。照上設計，每棚須用竹桿三十根，蘆蓆五十張。此項材料，以免費發給爲準，或酌量折價由災工自辦亦可。徒以災工盈千累萬，若全數均住工棚，所費至鉅。故本地災工距離工次在數里以內者，可令早出晚歸，而將上項工棚，供遠道客地災工之用，以節公帑。亦所以節約振糧振款，多救一部份災黎也。

(三) 醫藥衛生 當工賑進行時，正值災後之後，難免疫癘蔓延，醫療救濟，工作至關重要。蓋工程實施地段，大半接近鄉村，在衛生院醫務所未能普遍設立之吾國，一面廓清施工區域之時疫，一面爲災工防疫治療，實不容緩。應於每一工振區，至少設一巡迴醫隊，另組預備隊，輪流赴各工段施診給藥。設遇夏秋之季，更宜另備急救藥品，分發各工段主辦工程機關，免費發給患疫之工排，以免因事起倉卒，致罹死亡之厄，而補巡迴

醫療之不足。

(四)郵遞 災工區域遼闊，到達工次後之各項情況，亦許為其家人所樂知。其災工工作之努力者，糊口之餘，尚可以其餘糧接濟家用。則彼此間之郵函往還，或小匯款之遞寄，尤屬需要。設或工段綿長，距離城鎮遙遠，則應與郵局特約設置臨時郵筒，及臨時郵政小匯兌。工區與災工家鄉間情懷既通，復有娛樂等以調和身心，工力之進步，自在意中，要亦惠工之一端也。

(五)娛樂 災區於罹災之後，景象蕭條，此成千累萬之災工，日從事於杭育之中，雖云旨在糊口，積月日之疲勞，難免以苦悶而發生其他軌外行動。是以在可能範圍以內，應有同樂會之舉行，分期分段擇工餘休息時間為之播送無線電音樂譚曲，同時主辦工程人員，並可利用此等機會，予以常識及救災主旨之灌輸。如能不定期放映電影，或在工次設置公共閱報室、運動場等，更為佳美。如經數度之同樂，雇傭雙方情感，必可日益密切，而災工之精神，經此調劑，亦得與日俱新焉。

(乙)管訓事項

災工人數衆多，工棚分散，雖其工作時期較暫，亦應有所管訓，以期工作合度，與二風紀之軍事化。直接管理工排者，為各團之正副監工。上項人員，除其工場經驗必須優越外，并須慎選精神振作，親善愛工，公正謹嚴者充之。管訓之道，側重精神講話、與工作方法，約舉數則於后。

(一)作息時間 鄉民來自田間，日出而作，日入而息，為其一般習尚，且食宿均臨近工次，故工作時間不妨較為提早。可規定每日上午七時至十一時，下午一時至五時。如在夏令(五、六、七、八月)可改為上午六時半至十一時，下午二時至五時半。如有特殊工作必須當日趕辦完成者(如整治泛濫工程中之塞決)，應將急要意義當眾說明，鼓勵若憐延長工作時間，趕辦完成之。平日應有一小時，利用工作餘晷，為一般災工工作精神講話與工作指導。

(二)講演與工作指導 演講方面，應將被災區域拯災辦法，舉辦工賑之要義，工賑完成後之效益，工作即

係救災，救災即係救自己，並將整潔、簡單、樸素、明禮義、知廉恥等淺近學理，分次分期灌輸，俾在工作時成一良工，回鄉後成一良民。工作指導，應將工作範圍內之築堤、築河、修路等，逐項工作順序，自挖土、運土、堆土、礮土、開龍溝、開邊溝、做坡、鋪石子、滾壓石子等，一一爲之說明。於工具之使用，工人之集散，工作之傳遞，工力之發揮等，尤須將各排頭集合指導，多多益善，於工作效率之提高，甚有裨益。

(三)到工離工手續 到工時，隨同排頭到工振段，聽候編組點名，驗查其身份確與災工花名冊相符時，發給正式符號，各留印鑑或指印，以作憑依。如借領工具者，並須囑其妥爲保管。到達工次時，應儘速協同本排工人，蓋搭工棚，設置鍋灶，總以迅速開始工作爲準。如因疾病或特種事故必須離工者，應將符號繳還排頭，並告知監工員。所領工具，亦應繳還，並請監工員登記，以免賠累。

(四)工場規約與獎懲規約 已詳第二章第五節雇工管訓事項中，可以適用，茲不贅述。

第六節 警衛與電訊

(一)警衛 以工振舉辦建設工程時，集中萬千工人，工區廣闊，災工固良莠不齊，地方當災稔之後，秩序方面，或以飢寒關係，不免佳村不靖，設無正當警衛力量，固不足以鎮壓工次之擾亂，而於工糧工款之運輸，亦在在堪虞。緣鄉民智識淺薄，其年輕力壯者，血氣方剛，往往客工與土著因習尚之不同，甚易引起無謂之爭。即收方發糧，狡黠者流，亦可以錙銖之差，微末之數，而發生不合理之爭議，縱律有規章，管工者成能奉公守法，杜微防漸，爲整個工程着眼，亦有捍衛必要。除應由主辦工程機關隨時與地方團隊謀取密切聯繫，以備萬一之措置外，每一工振段，應有護工隊士兵二十名至四十名，配備械彈，常駐工段，輪流梭巡。其設置權

站地點，更應請地方軍警特予保護，晝夜巡邏，用免意外。工區之匪氛，既可消弭於無形，到工災民，亦可鎮壓而無藉故擾騷情事。庶可按日計程，推進工作，警衛之設，甚有必要也。

(二)電訊 當工振工作開始之時，各項設施，如災工應募之多寡，振糧振款之盈虛，工程推進之遲速，工區秩序之良窳，區、段、團、排間隨時須保持密切聯絡，澈底瞭解，然後工人人數，不致此區密集過剩而彼區寥落無人。卽就隄工而論，決無長隄千里而中途可或斷或續者，此整個工力之調度指揮，有賴於電訊之靈活。一區工人人數之多寡，振糧振款，均應爲適當之配合。否則工多糧少，信用一失，貽患無窮。而工少糧多，亦徒增儲運之煩，虛耗公帑，亦失災振之本旨。如何而可源源接濟，確實做到糧與工之適應，此工糧工款之酌盈濟虛，有賴於電訊之靈通者。何處工作進程遲慢，其原因何在，宜爲若種之補苴。何處工程進度飛速，計日工竣，應作若何之遣調或結束。此工地實際工作之情況，有賴於電訊之傳達者。何區工情又安，何區工情窘迫，告急之文，輯撫之方，均皆急於星火，此有賴於電訊之通報者。是以電訊之爲用，對於管理廣大之區域，夥多之工衆，確有無量之神益，實爲辦理工振者至要之鑰。其法應在管理工振之最高級機關，設一無線電總台，各工區設一支台，各工段設一分台，由是各項設施，均能賴總支分台電訊之傳遞，而如身之使臂，臂之使指之靈活矣。其使用電碼，可另訂密本，並將各項情況，以符號數字代用。爲用之廣，助益之多，凡有管理經驗之主管工程師，當不河漢斯言。

第七節 管理災工文件

(甲) 登記簿冊

(一) 災工花名冊款式

背面式

..... 字第..... 號
..... 省..... 縣第..... 區..... 方(村)
..... 第..... 段第..... 圖第..... 排
..... 番號(或地點)自..... 至..... 止
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> 關 防 </div>
..... 工振機關等..... 區工振局災工花名簿

內頁式

號	排頭	數	姓	名	年	籍	住	址	指	印	覆	驗
三	號											
二	號											

【使用方法】 招募災工以前起各縣各鄉時調查登記之內頁自排頭至二十五號爲止

【尺 幅】 二十公分及三十公分

(二)保證書款式

立保結人 今保到

……王振局關於上列災工二十五名，均係本地年力強壯被災之正直良民，自願絕對服從工振局所派
監工員指揮工作，按工領糧，絕無強拉壓迫情事。並切實保證其中絕無逃兵匪徒匿名混充，如有發生領
糧逃匿竊盜公私物品情事，保人情甘照數賠償。倘有冒名頂替，唆聚違抗，要挾鬧毆，擾亂秩序，阻礙
工程等事，保人均願連帶負責。立此保結存查。

中華民國 年 月 日

立保結人 (簽名蓋章)

住 址

職 業

編 查 者 (簽名蓋章)

年 月 日

覆 驗 者 (簽名蓋章)

年 月 日

此項保證書為災工花名冊之一部份，訂在底頁之前，到達工振段時，即可執此為查驗之用。

(三)災工工作總登記簿 每團一冊，詳列該團起訖樁號，及其工作範圍與數量，預定工作晴天及完工日期。每排一戶，應將排頭姓名、符號號數、分排起訖樁號、借給預糧斤數及日期、每次驗收成績、實發振糧斤數、及搭現款數、扣還預糧斤數、及其發糧年月日、工作範圍簡圖、領借工具有件數及種類、工作進程百分率，一一由主辦機關逐項詳為記入。災工來自鄉間，一切完成工作、驗方、計算方法，均不明瞭，如有發生懷疑與爭執，即可執簿逐一為之解釋，誤會即可冰釋矣。

(乙)表報

(一) 考核報告 在工振段方面，例由監工員或初級工程師填報，詳列每日開工停工時間，到工人數，病事假人數，天氣晴雨風雪冰凍，氣溫高低。施工地段，有無占用公地民地，應行割父之青苗，應行拆遷之廬墓。工作與人數之支配，施工方法是否合度，每日可能完成之成績，穿過公路鐵路河渠橋涵山嶺等之銜接方法，工作地段之土石質特殊記述，以及遠方高方深方水方之測報。主管工程者即可憑此記載，逐項予以核定，或親自臨工指導，并作爲計算振糧與獎懲之依據。

(二) 發糧憑單

第 第 段 第 次發糧憑單 字 號

排號	發糧年月日	總成績	單位	應得	上次	共計	應扣	應發	實發	現金	添票	零票	現金	餘數	應貼	掛頭	手印	備註
				(斤)	(斤)		(斤)	(斤)		(元)	(元)		(元)	(元)				
一																		
二																		
三																		

【使用方法】 此係發糧時應用先由工振段憑驗收成績按照所給工糧或一部份現金數額先行計算明白於發給後逐排交排頭手印最末由經手人及段長蓋章并加一總計併作車站與工振監工振段核計振糧之用

【尺 幅】 二十公分三十公分爲半頁以用三個整頁爲準

(三) 工 機 設 備 檢 查

..... 工廠區第..... 工廠設備台第..... 年 月 日 至 年 月 日 第 次 字 號..... 號

圖 號	工 作 地 點	工 機 設 備 名 稱	工 機 設 備 種 類	工 機 設 備 數 量	拆 除 日 期	移 動 數 量	拆 卸 費 用	工 機 設 備 價 值	果 及 平 均 日 工 作 人 員	每 日 工 作 人 員 數	本 期 工 機 設 備 價 值	除 損 壞 費 用 總 額	工 機 設 備 工 程 費 用	已 辦 理 工 機 設 備 數 量	抽 查 排 檢	工 作 時 間	備 註	
																		備 註
1																		
2																		
3																		
備註																		

【使用方法】 此冊為檢査者之一冊由每一工廠設備印或每種設備檢査表上之檢査圖之用
 【尺 寸】 20×30 公分

第四章 徵工

第一節 總論

徵工之制，自古已然，秦築長城，隋開運河，回溯當時力役人數之衆，誠足令人欽仰無極。吾國國民都四萬五千萬，藉固有衆多之人力，以完成國民經濟或國防上之建設，不亦宜乎。然工而用徵，必也工程範圍至廣且大，需工浩繁，決非雇用少數工人可以濟事者，乃不得不用政府整個力量，層層策勵，得廣大之役力，以赴事功。是以徵工舉辦之工程，必含有國防性，或其區域廣大而非爲一部份之民衆謀福利。如軍用飛機場之建築，國道省道之開闢，水利防災之建修等，皆須適應時機，而需用巨大之工力，及其成也，凡屬國民以及各該省或各該流域之人民，均皆獲益。故徵工云者，即係集合大量夥多之臨時工，以完成國家或省際地方之建設也。

上項工人來自各方，素質至不齊一，人數衆多，管理自屬匪易。因其爲量衆多，役力時期不宜過長，否則到工工役，恆須輪流分批執役，以免勦員此多數人力時，於其徵發區域之固有工作不及兼顧。但分批次數過多，即加重管理上之困難，動員人力時，貴宜統籌全局，以免臨時周章，轉致債事。民國以還，徵工辦理建設事業之成功者，有江蘇省之辦理導滬入海初步工程，先後徵用工伕達二十餘萬人，其事前之規劃，臨工之布置調度，有足法者。抗戰以還，爲廣築飛機場地，亦有動員民工十餘萬人，以完成其土方與跑道工作者，三十三年夏空中堡壘轟炸日本本土之基地，即以兩月之時間，徵工五十萬人，歷百日建成，卽其例也。徵工之爲用，亦廣且要矣。

第二節 徵募

(一)工人之來源 雇工之募集，係擇其產生所需若種工人較多區域以爲之，工作較爲專門性，應工者爲自由受僱。徵工之徵募，則不問何種工人，凡屬核定出伏之區域（縣或市），均以徵足人數爲準，雖其工作較爲單純，應工者係強迫受僱，一經徵召，必須服役。中國各縣小規模之浚河挖土工程，採用業食佃力辦法，亦係採用徵工徵集辦法之一種。所謂業食佃力者，即凡在此水道兩旁，需利用水道之水以灌溉其田畝之執業者，或藉上述田畝以謀食者，均有出力疏濬此水道之義務，力即工伏也。故凡國防工程、或治河、築堤工程，其有關地域或其流域屬於省際者，由中央指定若干市縣，通令各省市會同徵集，交主辦機關管理之。其僅屬於一省者，經中央核定後，由省政府通令各縣市徵集，交由主辦機關辦理之。故徵工之地域若甚廣泛，而於與辦某種工程也，亦自有其範疇。

(二)工人之徵集 徵工之募集也，貴能在一定時期內徵募足額，庶預定興建之工，可以及時舉辦。否則徵工縣別雖多，一縣缺額百名，十縣即缺額盈千，貽誤工需匪淺。故興辦徵工工程者，一方同賴政府領導於上，一方仍賴民衆之自動，用收官民合作之效。是以徵工委員，恆以各縣縣長兼充，一方并須聘請地方聲望素孚之人士，爲徵工協進委員，以利推動，而收速效。

徵工雖以縣或鄉爲單位，即在一縣一鄉之中，徵用工伏若干人，但各縣各鄉之徵集人數究如何而抉擇乎，是必各縣辦有良好之保甲制度，庶可就各縣各保各甲之清查工伏人數中，以決定某縣應出工伏之多寡。爭議之風既息，應徵工數，自亦較有把握矣。

然吾國民衆之智識較淺，國家下令動員此鉅大之人力，由縣至鄉，由鄉至各保各甲，工伏之應徵既多少含有義務性，力役之政，難免有奸逸惡勞取巧規避者，設或偵察不嚴，狡黠者流，難免不從中擾民，藉役政以營私舞弊，此徵工之不得慎重於始也。

(三)徵工與徵金 徵募工伏，原可分爲徵工、徵金、工金并用三種。徵工即各縣各保應規定出工伏若干名，征金即毋須出工，但應繳納相當於全部雇工工作之費用，以代工力，工金并用，即除出一部份之工伏外，

餘則繳納不足，伏額因而所需雇用工人之工資。上述各項辦法中，如均順利進行，於力役建設，兩受其利。否則利之所在，弊亦隨之。如工丁不足，每易發生中飽代金，以鄉鎮之中，應徵民工，為自身職業關係或體力不足，恆願以代金雇工頂替。為首不肯份子，往往吞沒代金，即就到工伏，延長其工作時間，致工伏不能足額。同時到工伏察及內情者，對於加長服役時間，不啻代盡義務，恆能發生怨懟，因而滋擾。此應認真考查預防者一。徵金之縣，可發生代金舞弊，以城市之民多業工商，不善勞作，恆願繳納代金，請求雇工應徵。如代金數類係按貧富階級分等繳納者，其所納本為甲等，所出收據，恆為乙等，或其所繳為乙等，出據則用丙等，甚或不給收據。詰之，則謂下期繳納，可按乙等繳款，減輕負擔。對不給收據者，則諱稱下期可按亦貧免徵。此應認真考查預防者二。為欲根絕上項流弊，應免除代金徵工制。如各保出伏不足額者，應嚴加懲罰，同時對各保多出伏役者，應優予獎勵，即以出伏不足各保之罰金，充足獎勵金。如仍須沿用徵金制者，應制定徵金冊，以一區為單位，詳列各鄉各戶人數及繳納代金數。此項徵金冊，應分送各該縣府與主辦工程機關，另由上級機關派員密查，如有虛偽不實之舉，應加重懲。如是辦理，奸巧之徒，即亦無所施其技也。

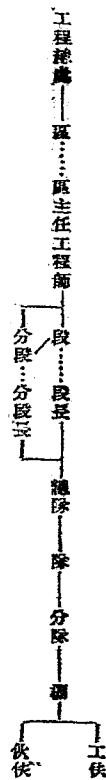
(四)工人之運送 徵募工伏區域，距離工次較遠者，對於沿途舟車食宿醫藥衛生各項，均須預為籌劃。如交通工具之不能由主辦機關供給者，應妥商主管運輸機關及船業公會，另以專車及指定之船隻載運，以免曠日誤工。沿途飲食，以酌發津貼，交帶隊者分發自理為便。居住之所，宜調查必須停宿之城鎮，以各該埠公共處所，或廟宇、祠堂，作為每批工伏寄宿之用。即就膳之處，應併同宿處專前妥洽地方機關，說明一切，以資準備。否則多數工伏過境，難免不以食糧之不敷供應而發生糾紛，如不洽明所在地方機關，此一時過量之需求，地方縱有儲糧，亦無法從容布置，居處亦非例外，允宜妥為籌維而料理之。關於工伏在途次之病痛，亦應妥洽各醫療機關，作萬一之備。一方購備急救藥品，設置急救藥箱，交由帶隊者具領，以應急需。於工伏健康方面固有保障，而在規定期內，使所需工伏，均得按時到達工次。上列諸端，均為最要因素，臨時醫療及急救藥品之儲備，於工伏徒步到工者，更屬必要，宜特加之意焉。

第三節 組織——工具附

(一) 督導部份之編制 徵募之工，雖無異工之飢不擇食，嗷嗷待哺情形，但其份子之複雜，技藝之參差不齊，率皆相若，苟不善為編組，而驅使此一羣素無訓練之民衆，以從事各項建設，欲其推進工事，發揮工力，亦莫莫乎其難哉。然徵工之舉，原貴官民協作，與尋常雇工之編組不同，故其編組方法，亦應採用縱橫合一辦法，其效斯著。縱的方面，以縣為出發點，由縣而推及於區鄉鎮保，即縣長以下之建設局長，或建設科長、區長、鎮長等，均須毋以職務，共襄其事。橫的方面，應發動各縣公正人士，組織徵工協進會，并使之參與財務事項，以示公開。縣長以下各屬，均須受主辦工程機關之節制，俾使指揮靈活，並免除隔閡敷衍諸弊。各縣以上之行政督察專員，則協助工程機關，負督工之責，而以縣長為徵工委員，茲列簡表以明之（以一省範圍舉例）。



(二) 施工部份之編制 在工程實施方面，以主辦工程機關為其領導者，視工程範圍之大小，得用分區分段辦法，延用各級技術人員主持之。為求指揮便利起見，以縣為單位。全縣之征工，成立總隊，總隊長由縣建設主管人員（建設局長或建設科長）充之。總隊長轄數個隊，隊長由區長充之。隊以下設分隊，分隊長由鄉鎮長充之。分隊下設棚，棚目由工伙中選充之。照江蘇省徵工導准辦法，規定二十五人為一棚，四棚為一分隊，十分隊為一隊，每一分隊有監工一人，各隊配置技術人員若干人，專司技術上之管理事項，其組織如下表。



(三) 換役之規定 由後之組織以實施，由前之組織以督導，自征募以迄工作，各項責任，均皆明白規定，層層節制，苟其工段內工伙無缺，按日計程，定能達成預期之目的，而謀工作效能之發揮。但工伙之應工者，恆以事故而輪流換役，多則一月，少則十天。其因輪流服役而確能如期交接者，雖前後人數相若，但以已經熟諳工作之工人，驟易以生疏者，於工作進程上，已受相當損失，設竟不如期到工換班，甚或有去無返，則於遠度上自蒙其害。如屬可能，換班以接替伙役先到，原有伙役後撤為準。此非關編組之不良，而須於管訓宣傳方面注意焉。

(四) 徵工工作範圍與赴工手續 徵工工伙中，亦非全棚均屬技術工人，且為使苦僑易於合作起見，亦不能將客棚之技術工伙集中另編。是以凡徵工以舉辦之建設工作，仍以浚河、築堤、修路、築路為主。如較技術性或專門性之工作，仍須另行雇用專門技術工人為之。

工伙到工工作以前，恆由分段長率同各棚目棚伙到(分區)分段工程事務所或(區)段工程處報到，逐棚點名後，即照編制人數發給符號，另在工伙冊上着各工加蓋手印，以備領取工餉之用。然後由監工員會同分段長率領工伙前往工作區段，布置食宿，檢點應用工具，說明工作大要，即可開始工作。

(五) 工具之配給 征工所用工具，以其所任工作為準，但集千萬人以工作，欲各為之配給工具，實甚不易。一般農具之可以適用者，應於各縣開始征募時，即通令各區鎮公所，使工伙自行攜帶為原則。其有不足或為特殊工程所需之用具，再由主辦工程機關酌情核給之。

(六) 工具種類 分為通用工具與特備工具兩種，茲列舉如后。

特種工具				種類	適用處所	名用
修築飛機場	公路鐵路修築工程	塘隄修防工程	渡河工程	一般工程	鐵筐、土箕、棍棒、扁擔、小車、木夯、洋鎊、(山子)錘、錘、紅錘、紅盤、馬燈、汽油燈、水桶、水勺、丈竿、水平尺、線	運土、運料、挖土、夯土、澆水、放漿、夜間工作及臨時標誌、擋欄之用
具均適用。	裝吊機、絞車、鑽、鑽、鑽、乳石機各號眼、黃泥桶、鋼釘、起、滾路機、鐵線、石	椿錘、打樁架、拌水泥板、拌水泥機、運泥車、斗、水尾沙機、磨石、石球、扁球、長柄木碗、裝吊器、木船、鋼釘起、麻袋	水車、幫浦、手幫浦、板鏈、長柄錘、跳板、輕便鐵軌、鐵斗車、挖泥機、運泥船、橋、麻袋	水車、幫浦、手幫浦、板鏈、長柄錘、跳板、輕便鐵軌、鐵斗車、挖泥機、運泥船、橋、麻袋	水車、幫浦、手幫浦、板鏈、長柄錘、跳板、輕便鐵軌、鐵斗車、挖泥機、運泥船、橋、麻袋	排水、起土、送土、水下挖土、大宗出土、築壩、打樁之用
	裝吊機、絞車、鑽、鑽、鑽、乳石機各號眼、黃泥桶、鋼釘、起、滾路機、鐵線、石	打樁機、滾泥水機、水尾沙機、泥土、夯土、下沈排、塔工砌接條石、塞決等用				

(七) 領用工具手續 照上列各項工程，內有若干技術工作，仍須雇用富有經驗之機工、路工、河工等為之，征用工伙，只能擔任大部份之普通簡易工作。工具之由主辦機關補給者，對於領用工具手續，應貴完密。設以分隊為單位者，各棚領用種類及數量，均應由棚目出具領據，並須由分隊長加章，以昭鄭重。其有損壞調換者，亦應分別記載明晰，以舊換新為原則。如損耗遺失者，亦應規定賠償辦法，以重公物。

(八) 工具之補充與修配 征工所用工具，如其數量多時，以向各機關借用或由各縣征用為原則。并應妥為儲藏，其損壞之件，如能由工伙自行修理者最佳，否則宜經常雇用竹篾工、木工、鐵工，並設置臨時修理工具廠，專司修配。其修理工作，以換柄、斬鋼等為最多。工段綿長者，可擇分段或段工程處所在地酌量設立

之。

第四節 津貼與工糧

(一)津貼之核計 雇工以其工作所得之酬金爲工資，災工以其工作所得之酬金爲糧糧，徵工以其工作所得之酬金，卽津貼是也。雇工之工資，以各個技藝分等差，故每班雇工中，其技藝優良者，所得工資，恆爲低劣者所得之一倍或數倍。災工之振糧與征工之津貼，恆爲其一排一棚中之平均工力表現所得之酬給，卽征工一棚每日或每次驗收工程時，其一棚實際所能完成之數量，主辦工程機關，卽按此實收數量以核給其津貼之多少是也。徵工所從事之工作，如土石方之開挖、開鑿、搬運、堆砌，每能以其所用勞力之多寡，而影響其成績。卽以土方而論，每工平均可出土一·四立方，其高於此數者，足爲工作勞力之表現。低於此數者，則其同棚中各個工伏各項工作之配合上，尙須加以調整或改善也。

(二)徵工津貼與徵金津貼 徵工工伏之津貼，分爲徵工津貼與徵金津貼。徵工津貼，又分爲徵用機關津貼，與所在地方政府津貼兩種。徵金津貼，以工程數量爲徵納標準，民國二十三年江蘇省政府辦理之徵工主要工作爲浚河，故各縣之不出工伏改納代金者，卽以指定擔任工段內應挖土方爲準。其征金津貼辦法，卽每公方須繳國幣一角六分（約當三十一年底時之十六元），此工段內土方總數若干，照一角六分單價併計，合成總征銀額後，解繳工程主辦機關，聽候雇工，或用他段他縣多餘工伏辦理之。

徵用機關津貼，卽按工伏所做之成績，每一單位數量給予之酬金也。所在地方政府津貼，卽各縣出多少工伏以後，上項工伏，每有不能達成最低限度之成績者，則其所得之征用機關之津貼，爲數亦少，因而各該縣在各該縣出之征伏中，予以相當之津貼，或名之曰額外津貼，以利給發。此項津貼之來源，例由按款計賦、或按戶帶徵，但應事前擬具計劃及預算，送由主辦工程機關審定後，轉送財政廳飭遵。以上兩種津貼銀額之多少，當然應以各種工程之性質或做法而殊，但如遇雨雪停工不能工作之日，各該縣仍應供給工伏之額外津貼，

以示標準。如以土方而論，照江蘇徵工津貼辦法，列如下表。

土 方 層 次	徵 用 機 關 津 貼 (元)	地 方 政 府 津 貼 (元)	共 計 津 貼 (元)	備 註
上 層	每公方 〇・〇七	每公方 〇・〇四	〇・一	平均灘距至挖深二公尺爲上層
中 層	每公方 〇・〇八	每公方 〇・〇五	〇・一三	挖深二公尺至五公尺爲中層
下 層	每公方 〇・〇九	每公方 〇・〇六	〇・一五	挖深五公尺至新河底爲下層
平 均	每公方 〇・〇八	每公方 〇・〇五	〇・一三	(約當三十一年值十三元)

如徵工工作範圍不盡爲挖土之土方工程，可將其他工程，比照土工工作難易，酌量將津貼數量增減之。再表列津貼數平均，共有津貼每公方爲〇・一三元(照三十一年年底物價指數合爲十三元)。

設以上項津貼數量爲標準，其津貼銀額是否足供每一工伕之糊口，自有研究之必要。按照江蘇浚河各段徵工成績，其平均工作效率(每人每日公方數)最少爲〇・九八，最多爲二・一五，九段平均爲一・三八，即每人每日平均可獲得〇・一七九四元，簡稱一角八分。按照當時米麵價，食米者每人每日可餘六分，麵食者每人每日可餘一角，煮即到工伕如能認真努力於工作，其所得津貼足食而有餘也。(上項計算假定每人每日食米二斤，麵一斤半，米每石爲一百六十斤，售價九元一角七分五，麵粉每袋四十二斤，售價二元一角七分六，核算而得。)

(三)津貼之發放與工糧之籌濟 征工之工資，照上述情形，如其徵用機關及所在地方政府機關津貼標準核定後，即可按照每週或每次每棚所作成績核給。所在地方政府機關津貼，則另由各該縣總隊長，按照逐次成績，向縣總領分發。惟各隊棚伏類皆智識淺薄，爲昭大信起見，每次驗收後所得成績與津貼數字，恆用公告牌揭示工次，藉以免除剋扣中飽等弊端。照此辦理，主辦建設機關，原可毋庸籌購工糧以濟工食之必要。但設工區遼闊，經過各處均屬僻壤，甚至地廣人稀，則各隣近工區之城鄉，急切無大宗食糧之屯儲，而一般糧商，

多數不喜在荒僻之區設立市場，寧願在大商埠從事貿易，雖其間多少可用政治力量勸導糧商或金融機關，在其次附近增加糧運與儲糧，或改由各縣自行供給其工伙之食糧，有時調度不靈，仍感脫節而不能適應工人之需要，影響工作之推進甚大。故凡舉辦徵工者，對於接濟食糧之調度管理，亦應列為重大事項之一。此種設備，與其謂為直接供應工糧，毋寧謂為平抑糧價，間接供應之效能為大。以盈千累萬之工伙，在工工作，苟得有津貼而急切無處取得食糧，工場之紛擾，迨為必然之事，情形何等嚴重。反是，市場縱有糧食可購，而售價奇昂，工人所得津貼，不足以謀一飽，亦非安定工伙使之努力工作之道。爰於津貼一節，特將工糧之管理，加以附論焉。

(四) 工糧管理 工糧之管理，分購糧、糧之儲運、糧之供應數端，茲分述如后。

(1) 購糧 在採購食糧以前，先應決定工糧之種類，再計其所需之數量，然後赴各產糧豐富區域，從事採辦。工糧之種類，以雜糧、糙米、四號麵粉為適。數量之多寡，應視工伙人數之多寡，並以工伙平均消費量為比例。照普通估計，工伙每人每日米之消耗量約為三十二兩至三十五兩之間，麵粉可較少，由是估出所需數量。同時將施工區域以內各縣之食糧，加以調查，法先調查各縣數種主要食糧之年產量，假定秬稻、大麥、小麥、豆或玉蜀黍、山芋數種，並查其人口統計數字，即可算出其食糧之有餘或不足。

其計算方法，假定每人每日消耗二斤，一年三百六十五日，則每人年消耗量 $2 \times 365 = 730$ 斤，將各區調查所得之總人數乘以消耗量，再與年產量相比，如其食糧有餘裕，某一區段內購糧，可酌量購備，如其不足，則應廣為購備。採購食糧，可暫以麵粉與米兩種為限，麵粉應向粉廠選購，米應向產米區域購辦。

(2) 糧之運儲 施工區域遼闊者，應酌量分區管理，即在各分區內成立糧站，庶大宗工糧，可按各區需要情形分儲，以免不必須之運送，與食糧過剩或不足諸弊。自產糧區域到達指定之糧站，所需舟車運輸，概應事前特約交通機關，派遣專車專舟運送。其因運送移動保險等之所耗，稱為使費，概如左表。

費 用 種 類	平 均 每 石 米 之 使 費 (元)
運 輸	〇・二六八
上 力	〇・〇二六
下 力	〇・〇一
翻 非	〇・〇一
保 險	〇・〇一八
雜 費	〇・〇一七
使 費 共 計	〇・三五

至儲藏方法，自以利用各地原有之倉庫堆棧為主，但有時不敷堆儲時，似只能斟酌情形，租賃民屋備用。其儲藏方法之可得而言者，當以透空氣、避潮濕、防發酵腐朽為要。故於堆置時，應使保留空隙。如其地面濕氣過重者，應架木板、或用舊皮木搭成棧子、或墊草，而在草之下鋪，鋪以石灰，并隨時更換，以免潮濕。同時應派伙輪留巡守，并酌備滅火藥機，以防意外。設工糧須堆儲較長時間者，每於農曆清明前後，即須加以翻動，謂之翻莊。米則倒包重裝，麵粉則以原包搬移，務使乾燥操飽受空氣為宜。為策萬全計，應向信譽良好之保險公司，投保火險，其保費，每年約為千分之七至百分之一。

(3) 糧之售銷 置備工糧後，關於糧之售銷，頗費周章。糧由產區購運而來，加入使費以及糧之本身蝕耗(通常為運輸耗、儲藏耗、翻莊耗)，自可核定每斤之售價(米每石以一百六十斤計麵粉每袋以四十二斤強計)，但是否能照價出售，頗成問題。設糧站定價較低於市場，自能吸引工伙之購置，反之如高於市價，或等於市價，則現象惡劣者，可能無人問津。以糧站所備之米為糙米，麵為四號麵粉，於保健營養方面，本甚

有益，工伏不察，恆能自爲品質不佳而見外。同時市價看漲，糧站不能同儕俱漲，反之市價看跌，則糧站非貶值售出不可。益以糧站之設，原爲調濟工糧，不能以贏利爲前提，祇須工糧之能源源接濟，求工者足其食，不宜斤斤計較於虧折也。設管理調度得其宜，確能裨益於工伏之趨工甚大，其間最困難者，則爲雨雪停工期間之借糧，是又應審時度勢，從權處理之也。

第五節 惠工與管訓

(甲) 惠工事項

國家辦理建設工程，發動徵工數萬或數十萬人，由徵集編組以迄工作，其既來之工，如何使其安於所役，而未到之工，如何聞命立集，苟於若儕之食宿、居住、醫療、工餘娛樂等，不爲之布置妥適，決不可能。且也多數民衆，均皆離鄉背井，而參加大規模的建設工作，主辦工程機關，爲使其增加工作效能起見，自亦應友之愛之如家人，而憂人之先憂，樂人之後樂，庶因上下感情之交流，發爲強勁之工作力，亦徵工機關應具之美德也。

(二) 飲食問題 除食糧之事與工作津貼至有關係，已在上節詳敘外，次卽爲飲用水之取給。設或臨近淡水河川，汲取易易，自可毋庸預籌。否則工段綿長，或則汲水費時，或則水味斥鹵，不宜充足飲料，則開鑿井源或設法以水車水船運水儲水，建築蓄水池等，均屬必要矣。

上項鑿井辦法，以用白鐵管深入地層，汲取清水爲原則，深度可視土質情形，酌量增減。設總深度爲五百呎（相當一百五十公尺），宜有四吋白鐵管百分之六十，二吋管百分之三十五至四十，餘可用一時半管。其底端一段，可設鑽眼，外紮椶皮，直通地泉，以廣來源。出水量每小時出清水二百加侖爲準。假定每人每日飲淡水二加侖，視工段工伏數量，併計其飲水總量，即可定鑿井之多寡，與其分布之疏密。如發現出水量不旺者，除用手掀幫浦爲之助力外，有時可用壓氣機將空氣壓縮，導入井中，由特製之噴氣頭噴出，使與地下水混合上

升，可達數千百呎高度，其有效壓氣力，可達二百五十磅。至蓄水池之築法，以供應量之不同，容積可大小。假定寬一丈、長二丈、深三呎，即可得盛水量六〇〇立方呎。底層可鋪小石塊，上砌半磚，石塊厚壓實三吋，磚厚二吋，另以一比三水泥沙漿粉厚吋許，磚牆厚十吋，另以一比三水泥沙漿，在內牆粉厚六分即可。

(二)居住問題 工伙住宿，如工次有民房可租賃，或公共場所，如廟宇寺院等可住，仍以儘量借用或租用爲適。無如民伙數量較衆，而工段均在荒僻地帶者，則非另搭工棚不可。每一工棚以能容二十五人爲度，長三十六呎，寬六呎，棚高六呎，在離地五呎處，用竹彎曲成拱形，以七根直竹爲樑，另在正中用棚頭竹兩根，一直一橫。在拱形竹入地之部，可另築土塋二呎高，土塋內挖成一槽，可實燈台，以防意外。每棚約需蘆蓆一百二十二張，十尺竹竿七十七根，麻十斤，牛皮紙五十五張，繩一百二十五尺，木樁十個。樁與麻繩爲五道拉繩樁之用，如遇大風雨，可免除工棚之遭受風災也。四週各開洩水溝，以利排水。此項設備，如由主辦機關發給，原無不可，但搭蓋以後，誠恐不肖工伙，不加愛護，如徵工期間較久，往往前一批之棚房，至後一批已不能再用，只可視採取材料與運輸方法便利與否，酌量搭蓋。設不給棚料者，則核給代棚金，由各縣民伙出發時，先事置備材料，帶赴工地後，按棚償還其代棚金，較爲妥適，兩者兼而用之可也。其他如公廨之搭蓋，洗衣砧礮，以及晒晾場等，亦應預爲布置，以求整一。(本節工棚之搭蓋適用於多雨地帶)

(三)醫藥衛生 集萬千民伙工作於一區一段之內，各個民伙之健康情形不同，以氣候之寒暖無常，抵抗力薄弱者，難免有所感冒，甚或以起居飲食之不慎，環境衛生之不良，因而滋生疫病者。揆諸保民之旨，此萬千工伙既爲完成國家建設而貢獻其工作力，主辦徵用機關，對於工伙之擇有疾病，而可不爲之治療與解除乎，此醫藥衛生所以爲惠工要舉之一也。上項措施，概分檢查、預防、療治、給藥諸端。

(1)檢查工作 以檢查傳染病爲首要，如天花、白喉、傷寒、赤痢等症，設有患者，應卽爲之隔離，其衣服、用具，均宜用石灰水消毒。次爲注意工棚內之清潔衛生，再爲飲水之以明礬澄清煮沸、或用漂白粉液消毒等工作。其他如禁止腐敗食物之服用，廚房廁所之清潔，垃圾之處置及滅蠅工作等，均須逐一檢查，詳

爲指導，并曉諭分隊長棚目，切實注意，弗使擴大範圍。

(2) 預防工作 與時令季節有關，如傷寒霍亂症混合疫苗之注射，白喉類毒素、腦膜炎疫苗及牛痘苗之注射與接種，破傷風血清之注射，并禁止挫傷後用泥土敷創口，應改用急救包紮，以免破傷風菌之傳染。無如工伏人數衆多，急切仍不能普遍實施，應將各症危險性狀及如何預防說明，責成各級隊長棚目廣爲宣揚，以防萬一。

(3) 治療給藥工作 如事實可能，應在工區內指定若干地點，特約籌設臨時醫務所，爲工伏施診。並須備巡迴診療車，設巡迴醫療隊，在工區以內更番診療，以求安適。其爲急症時疫，并應酌備急救藥品，預爲發給工伏，以資預防。庶於工伏健康之增進、與工作效率之維持，兼受其益也。

(4) 音樂電影警報 工伏於勞役之餘，爲使身心愉快，並調劑其疲勞起見，宜在分段所在地，置備無線電收音機，以收聽播送各項音樂，並不定期作電影之巡迴放映，或備淺易圖書及日報，供其閱覽，務使在工伏減少沉悶與苦痛，於工作推進，至有裨益。

(5) 郵政代辦所 各工伏離鄉以後，其家人與工作者彼此之消息，應求其溝通，以安定其工作。可酌量在工次設置郵政代辦所，或專備郵政舟車，爲便利工伏寄遞家書或辦理小匯兌之用，如能請郵政主管機關代辦更妥。

(乙) 管訓事項

集合大量工伏以營建設工作，對於若儕之飲食起居等，固須爲之籌劃周至，以謀若儕身心之舒適與工作之安定，但對於一切工作之做法、工場規約等，亦應盡量爲之講解，並予以相當約束，以期工作之合度與推進，斯工伏之管訓尙矣。擬而舉之如后。

(一) 到工離工之規定 工伏於各縣集合出發到達工區時，應由隊長率同分隊長及棚目棚伏到段工程處、或分段事務所報到，聽候點名，發給正式符號，並領取工具或棚料等，編組入工。至離工時，亦應由棚目報經分

隊長層轉核定，并繳還一應借領之工具材料後，始准離工。如各棚中工伙有輪流換班者，必俟其接班工伙到達後，原有工伙，方准退役。否則如有工程上之延滯或損失，應由出伙之各該縣負其全責。

(二) 作息時間之規定 除夏季應特別提早上工，并將晝間休息時間，酌量加長外，每日上午七時半開工，十一時半停工，下午一時半開工，五時半停工。工作開始或停止時，可用工旗升降為號，或用軍號播送號令行之。

(三) 雨雪時停工之處理 小雨小雪應照常工作，大雨大雪停止工作，由監工人員決定之。遇有爭議時，得層轉主管工程人員核定之。

(四) 工次特殊事項之處理 如工場上發生特有之災異，或工程上之困難，無法進行工作時，應由棚目立即報告各級隊長及監工員，層轉主管工程師核定處理之。

(五) 工作規約與獎懲 所有工場規約以及獎懲規約，詳見第二章雇工篇，對於徵工工伙，均皆適用。如各縣征伏中誠有成績優異之隊棚，除予棚隊之實物獎勵外，並得以獎狀或獎旗等頒給，標明某縣某區某鄉字樣，以資矜式而勵來茲。

(六) 講演及指導 工作之良窳，必使工伙先能明瞭所做工作之重要性，及其做法，方臻順理。工餘之時，應利用時間，召集工伙多作簡單之講解，闡述工作大要，并同時施以必要之軍事操練與精神講話，藉以貫徹一般工作常識與紀律訓練。務使若儕在工為良工，回鄉後因訓練之感召而做一個良民。

第六節 宣傳警衛與電訊

徵工之制，係發動民間固有之工力，以完成國家建設，意義之重大，工作之艱澁，原無疵議之足言。但服役民伙，既移其各個之生產能力以謀公共之建設，智識淺薄之鄉民，實着固歷艱險而不辭勞瘁，愚者每有懷疑而興怨。甚或以工區工作之所在，每須犧牲一部份之田宅廬墓，鄉人不解，昧於近害而忽其遠利，難免不受人

染惑。卽就代金而論，不明真相者，往往目爲苛稅之一種。責難之來，始則阻撓徵發，終則窒礙工程之進行，非深入民間，卜取大多數人民對整個建設效益之瞭解，每致不能始終順利推進，斯宣傳工作之所以重要也。到工工伙人數既衆，智識水準不齊，良莠難選，如工區素屬僻壤，難免徒荷不靖，非徒軍司之員役往來工地、運送糧秣餉需，安全可慮，卽在工工伙，不幸而受人煽惑，小則鼓動風潮，阻撓工進，或以成績之爭多論寡，逞兇恃強，設不預爲戒備，在在堪慮，此警衛工作之所以重要也。徵工建設範圍廣大，工區遼闊，主其事者，如何能洞悉工情，隨時督策改進，設有匪氛或工地滋擾之事發生，如何立即平抑，弗使擴大，工伙之健康如何，工次之經費接濟如何，工糧之供應如何，到達工次之徵工數額如何，何者應予救濟，何者應予寬籌，何者應予補直，均非賴有靈通消息之機構不可，此電訊工作之所以重要也。綜上三者，可名之曰徵工管理上之三寶，缺一不可，茲分論之。

(一)宣傳工作 爲實施此項工作，應組織巡迴演講隊，輪流赴徵工縣屬以及工次作有效之宣傳。其題材如三民主義之要義，徵工建設之重大目的，與實施工程後之效益等。時間方面，在各縣可酌定，先期將地點及演講題材露布，到達工次，可擇工伙用餐前後，停工以後，或雨雪停工時舉行之。每一題材，不妨反覆講解，務使聽衆咸能明瞭其意義之所在，而協助達成建設任務爲要。

(二)警衛工作 應請地方固有軍警團隊，擔任保護，另請中央派遣武裝隊伍，組織護工隊，分在各區各段各分段駐紮，並於可能範圍內，組織特別巡邏隊，指定舟車，在各工段輪流梭巡，以備不虞。其兵力與軍警人數，可視地方治安情形酌量支配。每處駐防人數，以不少於一排爲適。

(三)電訊工作 應在主辦機關內設置無線電總台，各區分段設置分台，與各縣各工場隨時取得密切聯繫，如有長途電話設備路段，並應特約交通機關取得優先接話傳遞之便利，庶能指揮便利，督飭早周矣。

第七節 處理徵工文件

式(二) 征金清冊

【使用說明】 此項名冊以分隊為單位即以每縣各區之一隊為單位分隊長即係鄉鎮長故可預為指定即冊中除分隊長外須有一百人之名額也各鄉自棚目至二十五號為止各縣後集集是日一百名時即可備冊送工程機關點收編號與工作地段均由主辦工程機關填餘由縣填

【尺 寸】 每單頁為二十公分及三十公分

式 款 簡 封

工作地段 (或樓號) 自 至 止	<div style="border: 1px dashed black; padding: 10px; margin: 0 auto; width: 80%;"> 關 防 </div> 第 號	字 第 號 縣 第 區 王 強 橋 關 第 區 區 費 金 清 冊
------------------	---	--

式 款 頁 內

區 別	海 別	應 出 役 夫 人 數	代 金 分 等 人 數	每 人 應 繳 代 金 數	應 繳 代 金 總 額	共 計 (元)
			甲 乙 丙 丁	甲 乙 丙 丁	甲 乙 丙 丁	

謹啓者本縣應繳工伙 萬 千 百 名除第 區等已遵照限送點收確係指揮工作外另將第 區等改徵代金人數
 款額列冊送請 核收此致
 工程機關
 縣縣長 (簽名蓋章)

【費用說明】 此項清野完全爲不用後製改道代金由各縣境徵繳納減金之用如係工金並用卽照上列款式填報如完全敷金則內頁前段文字可以完全不用俾在尚未由縣長簽章卽可

【尺寸】 幅 二十公分及三十公分

(三) 徵工工程總登記簿 此簿爲實施工程機關隨時查考之用，詳載各區段、分段、各級技術人員、與所屬隊分隊棚工伙之編制、姓名、人數、及其工作區域之劃分，應辦工程數量，并其簡略圖，預計完成時期，逐月工作百分表，津貼銀額、與工糧工具材料之領發數量，并其逐月開支，實售江糧，警衛情形，醫藥設備，交通情形，電台布置，以及其他有關工程上之事項。

(四) 工伙工作總登記簿 以分隊爲單位，每縣訂成一冊，詳載各隊棚之組織、分配、區域、各棚實際到工名額、何時到工，何時開始工作，每次驗收成績，與所占該區域內總工程數量之百分率。每次發給津貼銀額，工具材料之領發、借還數量、及日期，換班工伙之離到日期，請假工伙及准假天數，請零停工日數，以及一般工伙之工作效率，並其平均工力。飲食、給養、有無滋擾、怠工、或特別卓越工作等。

(乙) 表報

表報之作用，全係考工之用，供主管工程者核閱後，藉爲必要之措施與指導，并爲推進工作或改善之用，茲各制定款式如后。

(一) 工伙週報表

工程測量工進捗表

工程名稱..... 第.....分隊..... 第.....期

地點或標號..... 開工日期.....

已做工作天數.....年.....月.....日
 工具或工具.....

年 月 日	上午		下午		上午		下午		上午		下午		台用土地(畝)	粘質普苗(畝)	拆屋間數	遷葬件數
	天	氣	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度				
到工期度人數																
到工時間																
散工時間																
項目姓名	本週工數		以前工數		累計工數		本週完成度數		以前完成度數		累計完成度數		停工天數	病事假人數	歇業人數	應辦人數
廣惠津貼(元)	加班給站		陸上		加貼(元)		地方方數		加貼(元)		地方方數		加貼(元)	水方方數	加貼(元)	六并本週應發津貼(元)
工 作 時	備 註															

【使用說明】 本表係經過詳譯本局工力即第一工能做工種多少工作單位工作給付應照標準工作之支給是否適當否則應如何改善所有越前客船公路公路橋樑之計表方法式其困難情形等備註開填明竣工之屬改米各站或非常時期型報情形等

尺 幅 20 x 30 公分

式樣 陸軍省 陸軍省

(二)段工程處或分段工程處週報

工程週報第.....段工作報告.....週
 自.....年.....月.....日起至.....年.....月.....日止
 第.....號第.....頁共.....頁

隊 分 隊	期 數	工 地 作 點	工 程 工 名 姓 名 職 工 工 監	工 天 作 日 時 數	拆遷房屋		青 貼 (元)	遷 移 棺 柩 件 數	工 總 及 作 數 單 位	果 計 成 績	每 日 平 均 數	每 人 每 日 成 績	本 期 貼 費 (元)	那 號 抽 查	工 作 綜 計	備 註	
					津 貼 (元)	津 貼 (元)											
	1																
	2																
	3																
	4																
	1																
	2																
	3																
	4																
本 區 小 計																	
備 註																	
收 或 備 費																	
		舊 存 (元)	新 費 (元)	付 出 (元)	特 費 (元)	特 費 (元)	特 費 (元)	特 費 (元)	特 費 (元)	特 費 (元)	特 費 (元)	特 費 (元)	特 費 (元)	特 費 (元)	特 費 (元)	特 費 (元)	特 費 (元)

【使用說明】 此表專供填報備上級機關考核之用可依照海防委員會填報以填購所辦制表標準工作統計圖可將一般情形及工程上特
 殊事項之來源以及改善情形等填明備註欄可將一般工具船泊安插形勢等事項填入數字情形記入

【尺 幅】 20x60公分

(三) 工糧旬報

如有工糧供給者應由糧站接旬填報其款式如左。

工程範圍落.....段.....試驗旬報

年.....月.....日

存糧處所	堆棧名稱	地點	用數	容量(石)	距離碼頭里數	自建費用(元)	每石米平均旬費用	備註		
									收入	售出	耗量	存
工糧收支			收處所	種類	數量	度所	種類	數量	米(石)	煙(錢)
營業狀況			米	腳道石數每石進價(元)	共價(元)	每石棧租	每石脚耗	每石使	共	平均每石售價(元)
煙			煙	腳道袋數每袋進價(元)	共價(元)	每袋棧租	每袋脚耗	每袋使	共	平均袋售價(元)
糧收支			收入	總計	支出	總計	存			
盤存(元)			借	價	取	共	計	總計	使	總計
自.....年.....月.....日至.....年.....月.....日			填報者.....(簽名蓋章)							

附 錄 二

之 六

【使用說明】 此表由區站填報，工程處由處工務科報上級機關，並以石為單位，四段量防折合米。一石容重備註如有無，管理處備註因

其他欄如管理員須加入者可併記在內，加入平均每石售價如因市漲，或價看跌不得不修補者亦可記入以資參證

【尺 碼】 10×30 公分

第五章 兵工

第一節 總論

國中凡百建設，利用衛國之士以參加工作者，往史甚短。就本人經歷所憶及有記述者，民國十六年上海市工務局在環租界之外圍，開築一由南市通開北之軍路，北端開始之時，曾由當地駐軍撥士兵數排，輪流服役，以屬試辦性質，計其工力，僅及常工工力十分之四強，此築路之利用兵工者也。吾國首都之南京市，位臨揚子江濱，雨季高潮時，市區濱江各隄防，年需培修，其不幸而潰決者，更須搶堵，民國二十五年，南京市工務局以上新河區圩堤坍塌甚多，一夕數警，動員該區全區民工猶屬不敷，曾邀請地方軍警派兵爲助，時有憲兵一營出動協助修隄隄防一段，成績至佳，此隄防與修之利用兵工者也。民國二十五年導淮入海初步工程第二次竣工後，導淮入海工程處以層峯限期完成，爲時甚迫，原有徵工不敷調度，經商請總指揮部派二十七師之一旅及三十師之二營，都五千人，擔任楊莊新河口起至活動壩西越河口之挖土工作，完成土方三十八萬公方，此淮河工程之利用兵工者也。卽此數端，雖未足云兵工之於建設有何特大工力之發揮，苟於澄平之世，爲有組織之大規模動員，此衛國之士足以參加各項建設工作而盡其力役，可爲鐵證。善用人力者，如之何而可忽視利用兵工以完成建設耶。

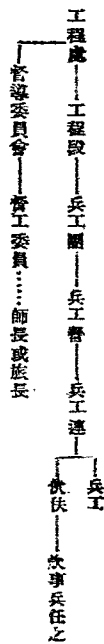
非特此也，兵工爲受有訓練之正式衛士，體力健壯，可減少醫藥治療之繁，紀律整肅，無工次滋擾糾紛之累，居有蓬帳，鍬鏟咸備，可節省工棚之營建，而減除工具不繼之患，本身執戈有年，無慮匪徒之侵犯，智識水準較爲齊一，授以技術工作，領會較易，旣無徵募之煩，又有固定數額，苟能導之有方，利用其息戈復員之會，使之從事於各項建設工作，其工力之超越於徵工災工者，曷有其極。方今抗戰已歷六稔，異日勝利

之時，凡百建設，需用工方至多。行見今日致命疆場之數百萬壯士，將於復興中國之建設過程中，效其前驅也。

第二節 組織與調役——工具附

(甲) 編組

當大規模之建設開始時，雖可利用此素有訓練廣大力量之兵工以從事，但亦貴有組合，以利工作之推進。其編組方法，可以連為單位，連以上為營，營以上為團。以原有團長節制各營，以原有營長節制各連，以原有連長管理各排，每連各派監工員一人，連以上分配各級技術人員各若干人，視工程區段範圍之大小，每區或每段分配兵工數營，由主管工程處督率之。以各該師之師長或旅長酌量抽調，另組督查委員會，協助主管工程機關督導士兵工作，以利推進，其配合如下表。



(乙) 調役

調役建制之大小，兵工之編組，雖無徵工災工之煩，可利用其原有建制。但衛國之士，究屬守土有責，故調集兵工時，不能過存奢望，而不念地方之正當防衛。是以編組辦法，以連為最小單位，而以團為其最大集組。如各師旅中可以整個抽調時，亦仍以團為工作分配之最大區分，俾得斟酌工情緩急，為適宜人力之配合，庶不致因或種軍事上之調遣而礙及工程之進展，亦免工作進程中以全用一軍一師之兵工，而妨礙軍事設施也。

(丙) 兵工之赴工

(一) 離運 兵工之就地動員者，距離既近，可以徒步開拔到工，其路程較遠者，爲迅赴事功起見，亦應商請主管軍事機關，會商交通當局，予以舟車之便利。如其交通工具之爲商營者，除商撥舟車外，并須由主辦機關償付交通費用，以免擾民。至沿途食宿，雖各軍備有營幕與軍糧，可以野外宿營，埋鍋造飯，但如爲大規模之動員，應事前特約餐站、宿站，并派定員司駐在經過縣市，妥爲照料，並予必要之接濟。務使到工之兵工，不以途次之困難而或有怨尤，同時亦藉以收工軍相濟之效。

(二) 入工 兵工到達工次，應由負責工程段排定工作區所，通知領隊者整隊，予以講話，校閱與點名，并檢查其攜帶之蓆帳、工具、以及炊事用具等。設有不足，應由工程機關量予配給，并由帶隊團、營、連長繳送其原建制之名冊與連長之印鑑表，作爲發給津貼之依據。然後由監工員分連導往工作地段，開始工作。

(丁) 工具之配給

(一) 工具種類 兵工之工具，僅係挖掘戰壕時之短柄小鏟、小鍬，如以之應付大規模之土石方等工作，原不完全適用。所有徵工工作所用之通用工具，如羅筐、土箕、扁擔、槓棒、洋鎬（山子）、長柄大鍬、大鏟等，以及特種工具之水車、幫浦、板錘、輕便鐵軌、鐵斗車、椿錘、打椿架、拌水泥板、量斗、礮、夯、眼篩、路轆等，仍應量予儲置，視工程性質，酌爲給發具領，以利工作。其詳細情形，可參閱前章徵工工具節以處理之。

(二) 工具之領發 工具之發給亦以連爲單位，應分別種類、品名、數量、領用年月日，由連長填具領用工具單，蓋章具領。其有使用方法不明者，除機械工具應另派機工管理外，餘均應由監工員逐件說明，并在實地隨工工作時就地指導之。如有毀損遺失，除鋼釘等爲必須消耗者，應規定消耗量，視其工作進度予以配換外，其餘均應規定賠償辦法，酌量限制之。如確因工作日久，并無其他疏忽而損壞者，應准報損，但於初期，應就其使用程度，提早注意修配，不必俟其不堪使用時，再爲報告修換，以節物資。

(三) 工具之修配 凡工仗以損壞工具報請修理或配換，經查驗確屬因工致損者，應以舊換新，一方應將換

修工具分類分別，擇其可以修理者，予以修整，實屬不堪使用者，則堆置廢料間，備員或充其他用途。關於普通之鐵木作等，應由工段設置簡易修理間，以免工墮曠野，不克即時市場修配，而影響工具之補充，藉以縮短時限，不致以工具之不繼，而礙及工程推進也。

(四)工具之儲藏。儲藏工具，實為珍惜物力與經費節約之要圖，工具之因工損壞，原應予以補充，其因儲藏不善而銹蝕腐爛者，實屬溺職，此工具管理人員所應特予注意者也。珍藏之法，應分類置列，逐件編號，其易於生銹或腐敗者，應擇流通空氣與乾燥處所，或酌備欄柵以避潮濕，如是弄徒逾月檢查時，於盤查，而於司掌其事者，亦可按號按間取儲自如矣。

第三節 津貼與管訓

(甲)津貼

(一)津貼之核計 兵工雖有其固定之餉項，但於國家征調士兵從役時，除其被服給予仍照常外，其到工以後之軍糧等給養，自須由主辦工程機關負之，藉以減少平時軍糧軍需等供應。故其工作後應得之酬庸，仍應給予，此項因工作而所得之酬金，即係兵工津貼。其計算方法，以其每日所作成績之單位數量，按此單位給予相當之酬金也。如以土方工程為例，按方計值，其所得津貼，應為第四章所述津貼中征用機關津貼與所管地方政府津貼之和。即土方津貼標準，平均每立方應為一角三分也（約當三十一年年底之拾叁元）。參加其他建設工作時，應視工程難易，工作繁簡，酌量比例計算而核給之。

(二)津貼之發放 兵工連於每期工作驗收之後，即可按照所做成績之單位，津貼銀額，核算其應得津貼總銀額，由連長蓋章，向各工程段具領轉發之。其一團一營均參加工作，須由團長營長簽章具領者聽，但仍以工連為計算單位。上項辦法，一經雙方洽定以後，即不應再事變動，如主辦機關為昭信守起見，必要時亦可用公告牌酌定地段，在工次將發給各個工連之津貼數公開揭示之。此種公開揭示方法，如其兵工工作人數相埒，而所作成績較少，因而所得之津貼少時，亦寓工作於競賽之旨，兼所以收鼓勵之效也。

(三)工糧之籌濟 動員萬數千兵工赴工區工作時，即在繁盛區域，驟增如許口糧，供應猶虞不濟，設或工作之在荒僻工區者，縱有津貼之發給，甚有無處購糧之苦，此調用兵工建設，所以工糧之籌濟亦為必要也。且各縣糧類運銷均有定限，設因供不應求，抬高糧價，非徒兵工受其害，而原居各縣市之民衆，亦同遭其厄，故籌濟工糧，亦所以維持糧價之平抑，不致以兵工建設關係，致一般物價受其波動耳。所有工糧之購運、儲銷，第四卷征工篇已有詳細討論，主辦工程者，可參閱辦理之。

(乙)管訓

(一)工作規約與獎懲 兵工為已受訓練之工力羣，平時指揮較易，但所有到工離工之規定，作息時間之規定，雨雪停工之規定，及其在此期間津貼之計算，工次特殊事項之處理，工場規約之遵守，獎金獎狀獎旗之頒給，懲戒事項之規定，均應參照以前各章，妥為制定規章，揭貼工次，以資遵循，而利督導。

(二)講演及操練 講演方面，應擇工作餘暇、或雨雪停工時間，將兵工建設之重要意義，與一般土木石工工程常識，編為淺易教材，作定期之演講，庶使士兵均得心領神會，了然於其工作之重要性與基本技藝之獲得，俾於建設工作完成之後，此項參加之士兵退役歸鄉時，均能各有所長而為國家廣闢技工之來源焉。

兵工均為衛國之士，調役原屬臨時性質，在調役期間，所有士兵之經常操演，仍應於每日清晨旁晚，或於不妨礙工作時間內，由帶隊之團、營、連長予以訓練。一方為保持其體健，一方亦所以持續固有之執戈技術，以備應付非常也。

第四節 惠工事項及處理文件

(一)惠工事項 兵工之調役，雖其工作精神應視同在前線之衛國成仁一樣重視，但於其日常之飲水、居住、醫藥、衛生、音樂、電影、書報等，均應妥為預籌，使其到工以後，毋事外求，咸能安其所役，集中精力以工作，一方亦所以使其調劑疲勞，而增加工作之進程也。

所有水源之取給，水井水塘之鑿建，借居廟宇祠堂或搭蓋工棚巡迴醫療之設備，衛生整潔之檢查，疫病之預防，傷病之治療，音樂會之舉行，電影之放映，閱書報室之設置，均可參照第四章征工篇各項規定，而分別設備之。

(二)文件 所有兵工工程總登記簿、兵工工作總登記簿、整工週報、段工程處週報、工程旬報等，除其建制不同，以連代棚，以營代分隊，以團代隊外，均可參照第四章徵工篇，逐一制定應用之。

第六章 勞動服務

第一節 總論

勞動服務，與雇工包工征工之情形不同，係屬國民之一種義務勞役，為國家工役之一種，意即每一個國民在適齡時期，應即對國家貢獻其勞力，以完成建設工作之謂。是以參加勞役之工人，均應自動應召，既無少數人可以包攬而減役，亦不應改繳代金以代役，此所以與上列各項工人之性質不同，而另列專章以討論之也。勞動服務之在國中推動者，就筆者所知，自民國二十五年中央盛倡勞動服務運動後，南京市工務局曾在同年動員南京市區壯丁隊，開挖秦淮河，并會商請第一模範監獄，調撥在刑監犯，試辦犯人勞動隊，以整理明故宮廢墟。雖其成績無甚卓越，要為勞動服務工作推動之一環。前者為正式服役，後者含義較狹，但仍不失提倡勞動之主旨。在善用人力者，可斟酌當前環境，與工作範圍，分別以辦理之耳。

勞動服役之建設範圍，應不求其廣，以就地召集為原則，則應召之工，既可省舟車旅宿轉輸之繁，一切工糧工棚等供應，亦可毋須預籌。設以縣為單位，一縣應役之工，各就各區之本區內舉辦地方建設。如全國各縣均能在一定時期內同時發動，人力既毋事外求，合全國各省縣市計之，其力役之成績，有足多者。是以範圍較大之工，為中央或省際建設，可用征工辦理之，其他專門工程，可用包工雇工辦理之，各縣之建設由勞動服務辦理之，則國中建設工作之進行者，無論為中央或地方，均能各按需要而同時推動，殊途而同歸，我人不應以範圍之廣狹而即有所軒輊以忽之也。

國家之建設，以省建設成績之開展為基本，而省之建設，又以縣市建設之普及為其基礎，登高自卑，行遠自邇，理固然也。國中鄉郵道路，至不整一，鄉際間與城鄉間之交通，有關一縣工商百業與文化之發展

甚大，國中各縣四郊道路，或則曲徑狹隘，或則山嶺重綿，而坎坷不平則一，此在國家銳意建設進程中，各縣四郊道路之可以勞動服務以爲之者。吾國東部各省多河川湖蕩，西部各省多山陵，雨暘一經失調，東部失之潦而西部失之旱，所有一切內地川澤之浚濬，湖蕩堤圩之培修，築堰、挖塘、蓄水，以及小規模之鑿井等工作，亦均可以勞動服務爲之者。綜上各端，苟能就各區原有人力分年分期分區舉辦，則當國家整頓建設工作完成之時，各縣小範圍內之建設，亦得配合同時完成，藉使國民經濟建設之基礎，更臻穩固。此使民以勞，使民以時，而其利益仍在民間。此以力役爭取建設工作之舉，於吾國擁有人力之衆，應知所以振奮矣。

勞動服務意義之闡釋既明，應如何使之實施，管理應求嚴密，尤貴集役以時，編組有序。工作範圍既不求其廣，所有建設工作，均爲應役之民切身利害所關，先之以宣傳，繼之以服役，區有其一區之成就，縣有其一縣之效益，初期之功績旣彰，繼起之風尙自勁。人各以勞動爲美德，推而廣之，毋虞役政之不普及民間也。

第二節 集役

勞動服役之範圍雖側重於小規模之建設，在一縣或一區之內，其役力人數雖較辦理征工爲少，但四民各有其職務，欲一旦強所有晏逸之衆以就勞役，當其舉辦之始，不明事理者，難免不生怨懣。故於各縣一年內建設工作大綱完成之後，應即估計工作量，分別緩急先後，擇其簡而易行者，提前舉辦，先之以宣傳，繼之以調查，按區按人之多少以施工。工程既較簡易，需人自少，工作既不繁雜，應役者亦可樂於從事。如是由簡及繁，由易及難，年復一年，百廢俱舉矣。

(一)宣傳 宣傳之道，宜由主辦機關在施工以前，及施工期間，派員輪流在四郊及城區演講，除法規所定之大要外，對於興辦建設之目的、及其完成後之效益，以及各個民衆應以勞力貢獻國家之意義，爲之反覆闡

攝，務使家喻戶曉，對於工作之推進與集役之爭先，均有至大之助益。

(二)調查 好逸惡勞，人之常情，力役之政，何能例外。各縣之及齡人民，應分區、各按保按甲先期調製役方民冊，並加抽查，迨人數既經核實，則各區施工範圍可以確定，而緩急先後分期舉辦，亦有所準繩矣。

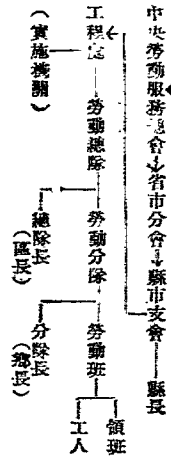
(三)動員 各區之工作範圍與役齡民冊既定，即可由主辦機關遵照中央規定一年內舉辦勞動服務之時期，在各省各縣市同時動員。由中央傳令各省，省傳令各縣市，縣市傳令各區，區傳令各鄉按照工程難易，定各區各鄉出伏之多少，除其興建之工程必須在一定妥適之季節以舉辦者，應適合其季節之時期外，其工區之在鄉區者，仍應利用農隙之季以爲之。庶民衆於獻身於國外，復得兼顧其原有之農務，如再有不踴躍赴召戢意圖規避者，以法制裁之。行之既久，長意觀望之風自戢。

第三節 施工

(一)編組 勞動服役，雖其舉辦之工爲各縣之一區一鄉，但組織亦貴健全，以期基層建設工作，可以與年俱進。直接方面，雖由縣建設技術人員負責，但爲使勞動服務之可以普遍推行起見，中央應有勞動服務總會，各省設分會，各縣設支會，以利督導。另在各縣設勞動服務工程處以主其事，工程處以下卽就原有各區劃分爲勞動總隊，就原有各鄉劃分爲勞動分隊，分隊以下設勞動班。總會、分會、支會，各設委員若干人，由主管部會、省主管廳局、及各縣市派員充之，並由中央之主管建設部會首長或副首長，省之主管廳局首長或副首長，縣市之縣長市長充主任委員。每班二十五人，班設領班，就應役工伏中選充。十班爲一分隊，分隊長由鄉長充之。四分隊爲一總隊，總隊長由區長充之。每一分隊，派技術人員一人，監工員一人，或僅監工員一人，其他酌量初級工程師若干人，分任技術指導事務，其組織概如下表。

工 程 督 導

(督導委員會)



如係利用獄囚辦理者，應視犯人人數多寡，酌定較小之工程範圍以施工。在獄人犯工作稍有限制，距離宜近，而工作不能分散太多，以免轉致空礙。如就地工作量較多者，以更番調役較妥。工作時應由典獄官督率之。

(二)工具 勞動服役，工作雖較簡易，但一切工具，除其各區之集役者為鄉區，農民可攜其一部分農具以服役外，但仍須酌量配儲以補給之。其在城區或市區或調獄犯工作者，則非全部供應不可。為顧及地方財力起見，此項工具，應由中央或省統籌發給。其籬筐、土箕、槓棒等普通工具，則由中央或省發給工具費，交各縣自辦。所需各項工具，列舉如后。

種 類	適 用 處 所	品 名	途 途	備 註
通 用 工 具	一般簡易工程	籬筐、土箕、槓棒、扁擔、小車、錘、鋤、水桶、水	運土、運料、挖土、澆水、勻土、排	工役中如係農人可由工
專 用 工 具	浚河、挖塘、築堤、修堤、鑿井等工程	板鏈、長柄鏈、跳板、木子、木舟、石碾、銅釘、山	起土、送土、挖硬泥、打樁、填土、	仗自備
工 具	縣道鄉道工程	木舟、銅釘、石碾、黃泥權、	開挖土基、填土、勻土、夯土、鋪石	
		方、鋪築路面、壓壓路面等		

尚有丈竿、水平尺、路拱板、竹尺、麻線等，可由工程機關酌量置備，隨時供用。

(三) 工具領發與修配 工具之由主辦機關發給者，應由分隊長簽名蓋章具領轉發應用。工竣以後，亦由分隊長收回繳還，除必須消耗之土箕籬筐等件外，如非因工損壞，應酌定價格賠償。分隊長整批領去後，應另用登記單轉發各班領用。如屬可能，並應設置工具間，上工時各班到工具間依空分班領取，散工時返還工具間儲存，以免各班工伙各自携回散失。如有自携器具，則可不受上列限制。損壞工具須修配時，應以舊件換用新件。如主辦機關無力設置修理所時，應予數量上酌量多備，俾各班工具送還修理時，一面轉送市場修理，一面仍可補給新具，不致影響工程進行。至各項工具之保管與儲藏，均可參照以前各章處理之。

(四) 津貼 照勞動服務原則，既係就地作工，應以不給酬金為主。但為鼓勵人民服役並為體面起見，由所在地方政府按其所作成績，酌量核給，亦未為不可。蓋工伙之飲食，縱能由家屬饋送食糧，分班工作後，如須集體煮爇，茶水薪炭之資，草履所費，均倍於其經常所耗，酌予津貼，亦不為過。上項津貼數額，比照征工辦法，以每公方核給五分（約合三十一年年底之五元）為準。如不用津貼，於其工作如限完成或提早完成之後，酌給勞動獎勵金，則可減省許多手續。以上兩種辦法，於動員服役時，可擇一採用之。所有核發津貼，於每期驗收工程後，公布所作成績以及領取津貼憑單等手續，均可參照以前各章處理之。如工作者為犯人時，可先與管獄者商定，酌給囚糧，或酌給獎金均可。

(五) 警衛 各項勞役工作之推進，除各級督導委員會，應隨時派員分赴各縣工次，協助主辦機關實地督工外，為維護工次紀律及防止阻撓施工無謂滋事或工作不力起見，應就各縣駐防之軍憲警，組織巡邏隊，分赴各工輪流梭巡。必要時並須酌調軍警，在工次駐防。如偶發監犯時，工作處所，除應加派軍警警戒外，並須設置障礙物，劃定臨時警戒線，以免意外。

第四節 惠工與管訓

(甲) 惠工

勞動服役均係就地動員人民辦理，以各區各鄉原有之及齡人民從事建設工作，在口糧方面既無增加，於原有食糧之供應，自無供不應求或因而抬價居奇等現象。一般應役者，距離家園既近，均可早出晚歸，亦無須另建工棚或另行舉炊以及書函往來之煩。故食宿郵遞等事，於勞動服務之管理上較為簡便，但於醫藥衛生與公共娛樂二項，仍須妥為部署，以期增進工作效率，而提高其工作興趣。

(一) 醫藥衛生 集多數人以從事工作，因體力與環境之不同，往往易致疾病，或則感染瘟疫，事前之預防，事後之急救與診治，在在需要。藥物方面，可由中央統籌，分發省縣儲備施給，另應就縣衛生所組織診療隊，分赴工次輪流服務，為病者施診調治。則未病者可以防患，既病之工，亦因有合宜之治療而不致擴大。救急藥箱與治療隊之設，非惟可以防患未然，亦所以安定工心也。

(二) 公共娛樂 定期放映電影，或播送無線電各項音樂、詩詠、劇詞，藉使工者於其疲勞之後，獲有調劑，一滌已往之辛苦而奮激其參加服役之精神，於集體行動中，至感需要。

(乙) 管訓

(一) 到工手續 每日應由分隊長督率，依照規定班次人數，由各領班於到達工段時，列隊報數，由監工員驗明，即可領取工具工作。如有津貼規定者，並應查驗發給之符號，確定其為每期實地工作之工人，以免領取津貼時發生爭議。

(二) 作息時間 每日規定工作八小時，上下午各半，工作以升旗為號，散工以降旗為號。如勞役時期有規定天數者，對於每日到工人數，應嚴格稽查，以免影響整個工程之完成。如勞役方式以成績之多寡為衡，不論工天以做完為止者，對於到役人數，不妨從寬，但亦應注視其工力之遲速，以免一宗工程，各部份前後完工時間相差過多。小雨小雪，應照常工作，大雨大雪，得停止工作，均由監工人員隨時報請主管工程師決定之。

(三) 規約 所有工場規約，均應遵守，詳見以前各章。懲罰辦法，得參照前章所論，另行備定頒布實施。

之。

(四)演講及指導 勞動服役時，應利用雨天或工餘時間，由主辦機關派員作輪流之定期演講。以工次臨近各工之家庭，可以鄉爲單位，分別灌輸三民主義及勞動運動等大要，另以工作上應行注意事項，以及工作配合等，更番詳爲講解。於工作效率及集役動員上，裨益匪淺。

第五節 處理勞動服務文件

(甲)登記簿冊

(一)勞動服務工程總登記簿 應詳載分年分期完成計劃，工程種類，工作數量，擔任工作所需之人數，勞動隊班之組織，以及隊員、分隊長、領班姓名，及其區別、鄉別、分配技術人員、監工員姓名，本年本期預定完工時期，工程簡明圖，工具材料之領發情形，警衛情形，醫藥設備，以及有關工程事項等。此簿之設，專供主辦機關隨時考查工程之用，故一切施工所需資料，以詳盡爲宜。

(二)勞動工人工作總登記簿 以分隊爲單位，每區訂成一冊。詳載各分隊各班之編組，分配工作區域或地段，各班實到名額，到工開工年月日，每期所作成績與相當於總工程之百分率。如給津貼者，並應註明每期應付津貼銀額，工具領發數量及借還日期，勞動工伙換班情形，在假人數，就醫人數，雨雪停工日數，以及一般工伙之工作效率，平均工力，及其工次一切情形。

(乙)表報

所有監工週報、段工週報等，均可參閱第四章各項規定，斟酌制定應用之。

第一章 建築材料概論

第一節 總論

物料之爲用繁矣，一草一竹一木一石掘土之質，善用之者，恆能利用而使成爲建築上價值之物料，雖其用甚有鉅細，要爲利用物質則一。如再推而廣之，益以人爲的開發與製鍊，因以所成之新物料更多，而爲用亦益廣。是以宇宙之大，一切物質，原各有其用，貴在吾人知所以善用之而已。其供應於建築材料方面者，有直接取諸各物之自然成長，或其自然變化者，如木料堅石等是。有則將自然物質施以適當之處理，或使之混合，化合而成爲可用之材，如磚瓦石灰以及低級路面材料等是。粘土、糞、糠、稻、竹、木、石、砂粒，開採較易，取材較便，故其於建築上之爲用亦較早，及磚瓦石灰、鐵之煉製成功，土木工程方面，已較完備，此土工、埤工、石工、木工、磚石工、樁石工之在吾國國內，所以較爲普遍，良有以也。迨水泥之化煉、鋼之鍊煉、石油鑽之開鑿成功，於是耳目一新。樑架、墩柱、牆壁，曩之以木料磚石營建者，現均可以用鋼或水泥代之，水泥之抗拉不足者，可加鋼筋，而以鋼筋混凝土建築適其用。曩之磚瓦木等屋面，可用水泥或柏油氈，而昔之土階磚石路面，亦可改用水泥或柏油鋪築矣。但磚瓦木石等料，仍各有其用，而不偏廢。一方求建築物之堅強，一方更求建築物之美觀與舒適，誠所謂各竭其智以盡物之用，此材料之於建築工程，所以息息相關，而物資與人力，所以同爲經濟建設之要素也。

材料之採用，可由主辦建設機關自行採運，亦可招商承辦，必要時並得用徵取辦法，但於產地、產量、品質之如何，各廠商製造物料之出品牌號、化驗成績又如何，必須事先調查明確，再視工程範圍所需耐久堅實固密等情形，而作適當之裁決。然後量度自有之人力器材運輸工具等，而定自行採辦、或招商承辦，其惟一主旨，即在同一時間內取得同樣合用之材料，以何者費用較省而已。如材料之招商承辦者，應先繳送合於規定之品質或廠牌出品，然後按照需用數量，通知各商開估料價，與規定自訂約之日起，最多送達工次之時期。除數量上應規定取料時得按照規定數量多交或少收三分之一，以便臨時實需數量可有增減迴旋之餘地外，其招標或比賬及訂立合同或承攬方式，均可比照上編包工管理章各項規定，斟酌處理之。

至徵料辦法，應以用於國防性或省際間之建設，需用大宗材料而限期急促者為限，如海陸防禦工程、軍用飛機場、鐵路公路及河防工程等。但於時期、方法、數量、及給價，均應事先規定，奉准後，方可舉辦。徵料時期，除特殊情形外，概可分為經常與農隙兩種，由主辦機關，商請地方機關協同執行之。徵料方法，應先規定工區工段，並指定數量與地點，由主辦機關商請地方機關動員區保鄉民衆，依照必需數量，組織採運隊，在規定時間內供應至工次應用。如為河防路工等準備工程，以利用農隙，組織勞動隊採運為宜。材料標準與數量，應先由主辦機關規定，並加以詳細說明，分送各地方機關，轉知採運人員，以免送到之土木石等材料廢棄太多。至給價辦法，亦應先期雙方洽定，體察實地情形，酌為議價，至多以不超過當地正常價值為準。

料之為用既廣且夥矣，即就土木石等物料言，土有膠土、素土、沙膠黃土之分，石有砂石、青石、芝麻石、礬石等別，木有松、杉、榆、楠、榕、檀諸種，薪有梢、芟、榆、柳、葦、藪諸類，何項工程需用何種材料，亦即何種材料方足以適應何種工程，各以其效用，生存齡期品質之不同，而各異其趨，採用之先，不曾有一天然壤界。或本於經歷，或考據試驗之成績，均不得不事先審慎周詳，而後按照規定品質，嚴切辦理，方免債事。除以後各章再為分別論列外，茲并附述通用材料之採辦、整理、製造數種於後，以示一般。

一、木料

(一)種類 樹分針葉、闊葉、熱帶三類。惟針葉闊葉樹，始有建築材料上之價值，另分爲槩木硬木兩種。槩木如松、檜、柏、扁柏、落叶松、杉、硬木如橡、核桃、楓、栗、槐、黃楊、白木等，硬木與槩木，初無顯著之軒輊，如菩提、白楊、無花果等，尙遜於松也。

針葉闊葉樹，爲向外擴展生長之木材，其結構分三層。最外層爲外皮，次爲嫩木（一稱生命圈），最裏層爲核心。外皮於斫伐後即去之，嫩木爲液汁，核心爲木質纖維之綜彙。樹木之生長，即擴展皮裏之生命圈，再由生命圈逐次變爲核心而成年輪，又因氣候變遷，成長有遲速，故在春夏季生長之部份謂之春季木，秋冬生長部份謂之夏季木。春季木生長較速，組合較鬆，強度亦弱。由生命圈變成核心木，恆須相當時間，杉須數年，橡更須多年而成。

(二)割配 木材之割配，有正割、順割兩種。正割係經過木之中心與年輪成正交之割法，商業上稱爲緣紋木。切割係經過木之外圍與年輪成切線之割法，商業上稱爲平紋木。緣紋木因多夏季木，故其收縮率與隙縫較少而耐久。通常木材經配割或整理後，其可能之割配損失，應各不得大於四分之一吋，即十二吋方木割成之尺寸，應爲十一吋六分，再經整理後，至少應爲十一吋半方。伐木之季節，宜於冬秋而不宜於春夏，因春夏所伐之木，往往嫩木一層，含澱粉水份油質糖質較多，而速其腐敗也。

(三)乾燥 木材自割配以至使用，爲慎選材料起見，應以愈陳愈佳。普通爲「天然乾燥法」將配割之木，分層交叉堆於通風之料庫，其最下層至少離地二呎，所以使木質內之水分，逐漸蒸發以去，以減少使用後之收縮與腐蝕。其劣質腐木，經風陳後，可以逐漸調換，通常有所謂一年陳，與三年陳，應視使用材料之情形以抉擇之。如不用風陳而用水陳，當木材浸於水中，將嫩木易溶之物質溶除，可減少彎斜與斷裂，但有傷內輪。至當之法，應將割配之木，水陳二星期，再用風陳，則兼善矣。

「人工乾燥法」，一稱熱氣乾燥法，此項乾燥方法，不應用爐火加溫，而用熱氣加溫。蓋爐火加溫，雖能速其乾燥，其成效僅及面與兩端而不及於內部，對於木材韌性與應力，均有損害，但用熱氣則否。熱氣溫度之

高低，視木材種類與其大小而異。如椽爲華氏一百度，而樑須華氏二百度也。乾燥所需之時間，視材料之多少而異，一吋之松、檜、柏板木約需四天，硬木則先風陳三月至六月後，再用熱氣乾燥六天至十天。

(四)防腐 木材之防腐，通用方法有三，焦化、油封、與化學藥物煉製是矣。焦化法使其表皮燃焦，將一切油質、水分、糖質、烘焦，堵截細菌之寄生，減少其腐化。油封法先用木材風陳，用日光曬之，於其高熱時，將木油、桐油、或水柏油敷塗之，使之殺蟲而防腐。有時爲透達起見，木油、桐油、水柏油，均可加熱後再塗抹之。化學藥物煉製，主要藥品爲氯化鋅與木油，通常浸入百分之二氯化鋅溶液後，再注射木油，每一立方呎之木材，須注射木油三磅。亦有將甫經斬伐之木，貯於桶內，中實高溫之木油，再加高熱，使木油自華氏一六〇度迄二一二度，經四小時或八小時後，然後取出。此法於煉製杉木，恆多用之。

木料強度

木料	抗壓 (每方吋磅數)		抗拉 (每方吋磅數)	抗剪 (每方吋磅數)	抗彎 (每方吋磅數)
	順木	紋跨			
杉木	七〇〇至一〇〇〇	一八〇至二〇〇	七五〇至一〇〇〇	八〇至一〇〇	一〇〇〇
白松	一五〇〇	三〇〇至三五〇	一二〇〇至一五〇〇	一五〇	一五〇〇
硬木	一四〇〇	一四〇〇	一一〇〇	一一〇〇	一一〇〇

二、石料

(一)種類 石料之供建築用者，可自地質的、物理的、化學的三方面以申論之。就地質方面言，有火成岩、變質岩、水成岩三類。玄武石、花崗石等爲火成岩，片麻石、大理石、版石等屬變質岩，砂石、石灰石、

頁岩等屬水成岩。生存年代愈久，石質愈佳。就物理方面言，有成層與不成層，石灰石與砂石屬前種，花崗石綠泥石（青石）、玄武石、鎔石屬後種。就化學方面言，有鈣質、黏質、石灰質。砂質石含量以砂為主，石質之優劣，視各個石粒結合之稀密以爲斷。黏土質石含量以礬石爲主，版石即其一例，不甚經久。石灰質石以炭酸爲主要成分，易受風雨之侵蝕。故後二者於建築材料上，採用不若前者之廣。

(一) 採石 開採石料，分人工開採、機器開採、與炸藥開採三種。

人工採石，適用於薄層石料，其工具爲鶴嘴斧、鋼釘、鑽鑿、錘、鑿鑿、揸子、羽帚。開採時沿一直線鑿成洞眼一排，洞徑自三分至六分，當排洞鑿成時，用揸子裏羽帚揸入洞內，外加一揸，力錘之，石料即可沿排洞而開裂。如石質堅硬者，則用機器鑽，所用機器爲蒸汽機、柴油機、或電機。通常所用之機器槽刀或楔刀，類多用蒸汽機傳動，槽寬自一時至三吋，深自十呎至十四呎，另裝車輪，以便前後移運，其鑽刀或用鋼、或用金鋼石。其攪擊式之槽刀，用於普通石料，石質堅硬者，則用金鋼石鑽，先鑿成連接之洞眼，如石料不成層狀者，應在四週鑽眼，然後用揸子力劈使裂。如岩床較大，或須縮短時間，採取多量石料時，恆用炸藥開採法。在石岩上先行鑽洞，鑽孔之位置、方向、深度、需用藥量等，有關爆炸威力甚大，普通用黑火藥及引線，亦有用炸藥炸膠、雷管以電引燃者，另詳後。

(二) 軋石 普通石料經開採後，如須破裂爲各級石子，除用人工依次錘小過篩外，多用軋石機以從事，即所謂旋式軋石機與鉗式軋石機是也。石子大小，可視軋刀開口大小以控制之，開口大小與石子大小成正比。但旋式軋石機較鉗式爲優，以其軋成各級石子較爲勻稱也。茲將上兩種軋石量，表列如後。

種類	式	石	鉗	式	石	式	石	量
軋刀開口(吋)	7×22	8×25	10-40	8×16	9×18	10×22		
每小時軋石量(噸)	10-110	110-400	110-600	9-14	11-110	16-115		

磚 重 (磅)	一、一、〇〇〇	一、六、〇〇〇	一、八、〇〇〇	七、五〇〇	九、六〇〇	一、三、五〇〇
直徑或鋪刀(吋)	一、五	二、〇	二、五	二、〇	二、〇	二、〇
需要馬力	一五—二〇	一八—二五	二二—三〇	二二	一五	二五

(四)石料之整理 石料之爲塊石條石者，恆在其一面或一端加以整理，以求美觀。法照規定尺寸之塊石條石，加以檢選後，用水洗刷表面之浮泥，再行修飾面層，以期工緻。做面石料之工拙，得視所用尖鑿之粗細與鑿做次數之多寡以分美惡。通常以吋爲標準，有所謂吋六做，吋八做，以迄吋十二做。凹面陰紋，低於面層半吋及以上，於是成爲粗花、細花、斧紋與芝麻紋等。此種做面石料適用於石灰石，砂石，煨石，不多用之。如爲大理石則用石鋸削平，再以砂皮磨光之。

三、磚瓦與石灰之燒製

有許多施工場所，往往不易就地購備磚瓦石灰，主管工程者，乃不得不自建磚瓦石灰窯，以燒製土窯磚與石灰，茲將其營製概要，率述於後。

(一)燒磚 磚窯分間斷式與連續式兩類。中國磚窯，皆爲間斷式，有箕形與扇形兩種。箕形每窯可燒二吋四吋八吋磚，自三萬塊至九萬塊。扇形窯自四萬五千塊至五萬五千塊。如燒瓦片，每窯以燒十五萬左右爲準。二、五、十磚，比例減少。箕形窯有烟道三個，扇形窯有烟道五個，各有入口一道，外用亂石砌，內用土磚砌，中部填土，上部各留一口門，名曰鑿田，爐橋用白沙架砌。箕形等自一丈二呎至一丈五呎，扇形等均高一丈五呎。磚坯瓦坯之堆疊，靠大門口留出一空道，以備火焰上升外其餘空間則疊磚瓦坯時，仍留間隙，火焰上升鑿頂折返，經磚瓦坯間隙，迴下至鑿底之烟道而溜出，火力應求平勻。燒時以木柴發火，約需二百市斤，需用烟煤量，每塊磚用煤約半磅。卽一美噸之烟煤，可燒磚四千塊，但冬季土坯難乾，用煤量較多。至其製造時間，普通裝坯二天，烘坯四天，燒坯五天，冷坯七天，出磚三天，故一窯磚瓦之燒成，需時二十一天，

至少十八天。當溫度燒至最高時（即燒坯最後一小時），停火封門，自窯頂加水，每萬磚須加水三四百擔。連續式窯之最佳者，有所謂整窯，構成許多小間，中央圍一共同之烟突，其法可連續裝坯卸坯，並以所餘熱氣流烘燒隣間，茲暫從略。

(二)燒石灰 灰窯亦分間斷式與連續式兩類，間斷式因不能連續出貨，每燒一窯，須待出貨後再燒第二窯，對於時間熱量，均有損失，故不宜採用。連續式窯，分混合燒與分離燒兩種，混合燒每日夜可出灰一噸半至一噸八。分離窯每日夜可出灰十五噸至二十噸。用煤量與所產石灰之比，混合窯於新開始燒灰時爲一比一，燒至十日後爲一比二，月餘以後爲一比五，分離窯爲一比八至一比十。國中通用之混合窯，容量爲一方三（合一三〇立呎）。其內部空間，成尖底錐形，上部口徑六呎，下部口徑二呎，自爐橋至上口高一丈，爐橋用白沙石架，砌成二十度之傾斜。窯之內壁，用石灰沙漿砌亂石牆，外部覆土。燒灰時，石灰石與煤，間層分疊，即自上至下，層石層煤。普通灰自出灰口陸續鈎出時，煤及石料，陸續自窯頂加入，永不熄火。建窯之先，下列各點，均應加以考慮。即山地所產石灰石質，是否符合其產量，足供幾年之用，燃料採購價格與其運距之遠近等。燒石灰之溫度，隨石質而異，普通石灰石燒至攝氏八百度至九百度時，碳酸鈣即分解而爲石灰及碳酸氣。每噸純粹石灰石加燒後，應有成灰百分之五十六噸。

(三)磚石強度 (載重限制)

材料種類	土 磚		磚 漿		磚 瓦		石 條 石 或 塊 石	
	灰 沙 砌	水 泥 沙 漿 砌	灰 沙 砌	水 泥 沙 漿 砌	灰 沙 砌	水 泥 沙 漿 砌	水 泥 沙 漿 砌	水 泥 沙 漿 砌
城 廣 (每方時磅數)	四〇—四五	七〇	四五	二〇—二五	五五	七〇	三〇—六〇〇	

(四)土之強度 (載重限制)

種	類	沙	泥	泥	土	土	土	石
批度(每方時磅)	一五	三〇	四五	五五	一一五	一一五	一一五	注

四、鋼鐵之煉製

鋼鐵在建築工程上為用至廣，使用鋼鐵材料者，應視其類別而各致其用，試論其要。鐵有坯鐵 (pig iron) 生鐵 (cast iron) 熟鐵 (wrought iron) 鍛鐵 (malleable iron) 之分，鋼則介乎生鐵與熟鐵之間。煉鐵所用之煉爐謂之冶鐵爐，煉鋼所用之煉爐謂之煉鋼爐。礦砂經由冶鐵爐初次所得之鐵料，即為坯鐵，其成分含鐵自百分之九十一至百分之九十四，含炭百分之三至四，含矽千分之五至百分之三，含磷萬分之四至百分之二，含硫十萬分之六十五弱，乃煉生鐵熟鐵與鋼之主料也。至礦砂之成分，以含氧化鐵、碳酸鐵、矽鐵、或硫化鐵諸種為適。

(一) 冶鐵爐 作圓筒形，高九十呎或百呎，用火磚砌，幾全部以鋼殼圍裹，其主要構造為焙間或坩鍋、爐蒲司，及爐堂。焙間有二槽穴，一穴出鐵，一穴出渣，爐蒲司之下有通氣管連接風火爐，以每立方吋十五磅至三十磅之壓力打氣入內，爐頂加入冶砂，並使固密，所發生之氣體，經過高溫，使易燃之一氧化碳占大部份，即融熔矣。當冶煉時，每二小時出渣一次，每五小時取鐵一次，最大之爐，每天可出坯鐵六百噸。

(二) 生鐵 即係將坯鐵或利用廢鐵等重加煉化，注入翻沙盤，冷凝後，即得各種形式之生鐵器。生鐵使之徐徐冷卻並加煨打者，其鐵有展性，故稱鍛鐵。

(三) 熟鐵 係將坯鐵入回爐之焙間，另加氧化鐵重煉，當煉坯之炭、矽、錳、磷、硫與焙間及空氣之氧接觸後，即在鐵之上部結合為渣，由是此較純之鐵，其融解點高出於煉爐溫度而成糊狀，變為鐵球，此項鐵球含渣質甚少，再經壓榨、鎚擊，終由碾滾而成條，再加熱至鍛接溫度而再碾滾之，即成市場上一般採用之鐵條。

矣。

(四)鋼 鋼之煉製，其過程雖在減少坯鐵，所含炭之百分數，但於磷、硫、錳、矽之含量，亦殊有關。鋼之所以異於坯鐵、生鐵者，就物理方面言，爲其堅韌有展性而不脆。所以別於鍛鐵者，當鑄製時，不必另加煨打。至與熟鐵較，完全在冶煉方法之不同。就化學方面言，鋼與坯鐵、生鐵、鍛鐵之別，主在含炭量之少，同時於錳、矽、磷之含量亦較少。至低炭素鋼與熟鐵，除後者雜有少量不純之渣質外，可謂無大差異。煉鋼方法有二，一爲黏合法及用坩鍋煉法，係將熟鐵加多碳素，另一爲朋生母法 Bessemer process，及敞爐法 Open-hearth Process 係將坯鐵純化。各種建築鋼料，均用後法製煉，率述其要於次。

(甲)朋生母煉鋼法 分酸性及鹼性兩種。酸性煉法，將熔化之坯鐵傾入煉爐，爐用鋼殼製成，而以磁土鋪堂，爐底有氣孔數道，以備打入空氣，另以橫軸支架，以資旋轉。其容量可質坯鐵十五噸，貯鐵時傾轉煉爐，連接鼓風爐時，煉爐乃旋正。鼓風壓力，每立方吋自十磅至二十五磅，鼓風約十分鐘，即有火焰冒出，視火焰之跡象，以定完煉與否。於是傾轉煉爐，入鋼於杓，由杓入模，即成鋼錠。其所得之渣爲酸性，故爐堂所鋪之磁土，亦應帶酸性，以免與渣質另起作用。至鹼性煉法，係去磷之成分，即將石灰加入煉爐，使渣質帶鹼性而已。

(乙)敞爐煉鋼法 亦分鹼性與酸性。鹼性煉法，中央置一敞爐，兩端各有一氣孔，爐室用無水酸溼河混和鐵粉鋪澆，在強熱時，瀝青焦化而堅硬。每爐容量自五十噸至一百噸，開始熔煉時，將坯鐵、廢鋼、鐵沙、及石灰石，於爐之一端加入，一方將預熱之氣體及空氣，同時分道輸入，空氣與氣體經過燃燒後，廢氣即在另一端自然洩出而流入蓄熱器，將格磚燒至高溫，約二十分鐘，轉動開關閉門，使氣倒流，於是此空氣與氣體經過蓄熱器時，又成預熱矣。故蓄熱器恆裝在兩端，所以利用廢氣之預熱，利用蓄熱器以熱煉爐。至熔融溫度，恆須四五小時，故須經過六小時至十二小時，方能將雜質提淨。由是經由溜槽而將熔鋼傾入於杓，即成。至酸性煉法，除爐室鋪料須爲酸性外，所取坯鐵或鐵沙應含磷較少。

第二節 一般建築材料

(一)黃泥 即普通之黃土，用於築砂石路、灰泥、麥草泥等料，以富有黏性不含雜質者為佳品。

(二)煤屑 即鍋爐內燃積之煤渣，用於築路及鋪地。與石灰混合使用時，必須過篩，所謂篩淨煤屑，以堅硬勻淨不含雜質為佳品。

(三)碎磚 一稱三和土，即將磚塊打成二吋半或以下大小勻稱之磚粒也。僅用上項碎磚者稱清三和土，與灰漿拌和使用者稱灰漿三和土，其配合比例，為石灰一份、黃沙二份、碎磚四份。用於牆基、墩柱基、路基等，以純淨無缸片瓦片為上品。

(四)磚 為砌牆主要材料，亦有用以鋪地或鑲砌之用者。砌築材料，有機製磚、青磚、火磚諸種。鋪磚為缸磚、方磚、青磚，而面磚與磁磚，則用於鑲砌。砌築磚料，概以二吋五吋十吋為準，除火磚色白外，機製磚有青紅二色，以方正平直、烘燒澈透、色勻聲清為上品。火磚係用礮石黏土及強韌之土質製成，所以耐高溫之用。青磚之質料單薄者，稱新三號磚，另有一種特號磚，係用黃砂與石灰配製，其配合比例為十六比一，須以一百二十五磅蒸氣壓力硬結之。各種磚料之吸水量如下：

種 類	青 磚 或 新 三 號 面	磚 鋪 路	磚 特 號	磚 陶 瓷	磚 機 製	磚 備	註
吸水量百分率	一五——二五	一〇	二	一二	一三	二——一五	上項百分率以重計

(五)瓦 分琉璃瓦、筒瓦、平瓦諸種，皆為屋面主要材料。琉璃瓦為加黏之瓦料，以北平產較優，粵產較次，以粵產經日曬雨淋後，不如北平產之耐久。所用正吻等，概須事前說明，以便配製。筒瓦為土窯製，均為青黑色，平瓦分本色紅色兩種，近代有石棉瓦出品，適用於工廠或倉庫建築。

(六)石灰 為水作主要材料，專為膠結之用，以純淨頭號塊灰，色勻而未受消蝕作用者為上品。水化時恆

爆裂作響，所加水量，以相當於灰量之二倍半至三倍為準，過多則減損其膠結性矣。

(七)沙 爲製沙漿嵌砌用主要材料，以黃色勻淨、粒粗、質堅、角銳而無貝殼雜質，其大小以通過五十號篩眼(○·○·○一吋)不超過百分之三十而保留於四分之一吋篩眼者爲上品。沿用者，如寧波、宿遷、濰州等地產品。

(八)石料 分條石、大石塊、小方石、彈石、側平石、石圈門、窗座石等，概以花崗石(一稱芝麻石)爲上，砂石次之，石灰石又次之。條石爲駁岸、閘壩、拱橋、及石牆等用料，其大小爲二呎六吋六吋，或三呎一呎一呎。大石塊爲底脚、基盤、或護岸材料，除特殊情形外，重自三十磅，至四十五磅，前者厚六吋，後者厚十吋，底面寬度應小於六吋。小方石爲路材料，四吋見方，厚不得小於五吋。側平石爲路緣材料，寬厚須四吋十吋，或六吋十二吋，長均二呎或三呎，側石須兩面光，平石可一面光。彈石亦爲鋪路材料，係三吋四吋五吋之石片。另有鑿石色白如玉而美觀，以北平香山產著名，都用於紀念牌坊建築，或與大理石同爲華貴建築鑲面之用。

(九)石子 分吋半子、八分子、六分子、四分子、蒼蠅頭、石屑諸種，以片麻岩或變質岩之青石子，質堅勻淨多稜角者爲佳。上海一埠，恆用杭州、松江產品。其爲花崗石、砂石、石灰石之料，均屬次品。其分級及用途如下：

種	類	大			小			用途
		全部通過篩眼	全部保留篩眼	百分之八十五保留	百分之五十保留	百分之十保留	篩眼	
吋半	子	一吋七分	一吋				鋪路、填土及築路材料	
八分	子	一吋三分	七分				同上	
六分	子	一吋	二分	三分	六分		同上	

四	分	子	六分	二分	三分	同上
蒼	蠟	頭	五分	二分	三分	業致及屋面聯合用
石	層	五分		一分	二分	路面材料

(十)木料 木材於建築工程上為用至廣，所有門窗、樓地板、欄柵、樑柱、椽檣、橋樑，除以其材料構架外，恆以木為主要材料，而房屋、橋樑、壩墩、駁岸、碼頭之基樁或板樁護岸等，亦多採用。質料以陳料、乾燥、正直、無滲疤、裂縫、及腐蝕者為上品，橫縮率應為百分之三至百分之十，順縮率應為千分之一。陳料所以免縮，視木材及用途情形，須有一年陳或三年陳，以適合需要。其衡量方法，論根，論板尺、論塊、論圍，論根，以圍徑及長度計者，以小頭（一稱梢徑）為準，亦有講腰圍，即渥地一帶所用錢碼。論板尺者，恆為方子、板木、或大料（一立呎等於十二板尺），但有時分板或企口板則論塊或論方。圍為川省木材論方之變相，以一百五十一強（151*）平方呎合一圍。吾國木材，以松杉為主，柏次之，楠木僅用於華貴建築，通常以西木廣木著稱。西木產地為江西省，廣木為廣西省，普通西木又好於廣木。東北各省產大料，基樁中整根圓筒大木，恆多東北各省產品。他如皖、川、湘諸省山木，亦甚多可用之材。

(十一)水泥 為新興之膠結材料，膠結材料原分氣硬與水硬兩類，氣硬膠結料為石膏漿與石灰，水硬膠結料為水灰、模索蘭水泥（一稱代水泥）、天然水泥與波德蘭水泥諸種，但其效用，以波德蘭水泥為廣。故本節所述水泥，即為波德蘭水泥，其他從略。水泥係三種主要化合物所構成，即（一）三矽酸鈣（ $3CaO \cdot SiO_2$ ），（二）二矽酸鈣（ $2CaO \cdot SiO_2$ ），（三）三鋁酸鈣（ $3CaO \cdot Al_2O_3$ ）。普通熔爐中所燒成之泥料，（一）占百分之三十六，（二）占百分之三十三，（三）占百分之二十一，其餘百分之十為其他化合物，如氧化錳及矽質等。如燃燒溫度不足，則二矽酸鈣過多，而三矽酸鈣不足，甚或有游離石灰存在，故照規定，其焙燒高溫，可至攝氏一千四百度。出廠水泥，以桶裝之乾燥、潔淨、無硬塊、水潤者為合格。如用袋裝，以愈新鮮愈佳，惟

恐其感受濕氣，不易儲藏也。國產材料，以啓新馬牌、上海象牌、龍潭泰山牌、及重慶川牌爲佳，乃水作及配製混凝土之主要材料也。

水泥之凝結，於建築上至有關係，通常分初期凝結，與終期堅結。上品水泥，初凝欲其緩，初凝以後，堅結則欲其速。照波德蘭水泥特性，初凝應不少於四十五分鐘，而堅結則不應多於十小時之平方（即一百小時或四晝夜零四小時），良以初凝過速，反足減弱其固力，而堅結過遲，則有礙工作進度也。所謂快燥水泥者，亦無非縮短其堅結之時間耳。

(十二)鋼筋 鋼筋之質料，須爲適度之鋼，而用 Open-hearth 或 Bessemer 處理而煉成者，通常分方圓兩種，爲鋼筋混凝土主要材料。其二分與三分之鋼筋，可用於承重不大之水泥樓地板，吋二分與吋半之最大號，則用於受重較多之樑柱。圓鋼之尺吋論直徑，如徑二分、徑三分，方鋼之尺寸爲其寬厚，如半吋方、六分方，以無銹蝕火接之竹節鋼爲上品，並能冷彎至一百八十度者。抗戰以前所沿用者，均屬外貨，近國內如興業公司等已有出品。

(十三)樁及板樁 爲基礎工程中主要材料，凡土質軟弱負荷不足者，恆用樁以加強之。板樁之功用，在外圍有時僅爲護腳、堵漏、及防止塌陷之用，工竣仍可吊出。其爲永久護腳堵漏之用者，每與混凝土等相結合而不再取出，如壩或駁岸之前趾等。樁及板樁之質料，分木質、鋼筋混凝土兩種，但板樁有以鋼製者，所謂鋼板樁是也。木樁有圓樁、方樁、楔樁三種式樣，鋼筋混凝土樁，則可預爲澆製成各種形式。楔樁者即自樁腳至樁頂，成一斜形劈面，各樁頂爲方形，其樁腳則爲長方形也。用木板樁時，可用單樁、或二排以上之樁板結合而成，每層板厚至少三吋，板寬恆爲一呎。鋼筋混凝土板樁，雖有用之者，一般均用直樁加板嵌接，或用鋼筋混凝土牆，故爲用不如鋼板樁木板樁之廣。鋼板樁每板寬度自六吋至十五吋不等，其厚照各種式樣而異，依其結構形式之不同，可分爲六種，(一) Lockson (二) Priestech (三) Jones & Laughlin (四) 美國式 (五) LaokaWarina 之直樁與彎樁兩種。(一)爲工字鋼樁鋼之混合式，(二)爲槽鋼之聯鎖式，(三)爲工字鋼樁

鎖式，(四)爲直柄新月鈎形聯鎖式。(五)爲直幅式彎幅錯鈎聯鎖式。以上各式板樁，(五)之彎柄者較其直幅與(四)式者之抵抗兩側壓力爲勝，國內均尙無成品。

(十四)油漆 各項建築材料，如木材、如鋼鐵等金屬物料，爲防腐保固及增加美觀或光澤起見，恆在施工期間或於建築完成之後，視所用各項材料之部位與性質，施以油漆。即金屬物料之鍍銀、鍍鎳等，以及木料之灼焦，亦無非油漆之變相，其爲防腐、保固、美觀則一。各項材料之上油者，除水相油爲黑色油料，或於未上油前先塗以顏料形成各種色澤外，其他均以保持本色爲準。晚近之用泡刀司或凡力司，以期光潔美觀者，類多取上等木料，以存其本色也。木料之入土部份，每用灼焦法，或上水柏油或上桐油，其他則用漆。但野外之木橋樑、木桿等，爲經濟起見，亦有僅用油而不髹漆者。鋼鐵質料之入土部份，如鋼板樁、鐵桿等，每上以水柏油，其他則用漆。但衛生工程所用之管架、蓋座、茄莉蓋座，以及凡而(管閘)等，則僅用油而不加漆。

髹漆應有一種主料，另以媒劑、溶劑、顏料與快燥劑合成之。通用之媒劑爲亞麻仁油，其功用使漆料易於勻布，並使之乾燥後易於固着。溶劑通用松節油，其功用所以增加光潔。快燥劑爲一種揮發性物質。漆之類別，分中國漆、加光漆、假漆等，中國漆料無快燥劑之混合，故乾燥甚緩。假漆又分油漆、與快燥漆兩種，前者以亞麻仁油或桐油爲主料，後者係以一種松脂溶解於揮發油料所成。加光漆一稱珠耶漆，係以假漆混合漆中，另加松節油作媒劑，則於漆成後，更見光澤。中國飛虎牌飛龍牌之各種漆料，即改良漆之一種，使用較便，乾燥亦速。油料有水柏油、桐油、木油諸種，棉子油魚油，亦間用之。水柏油爲一種柏油溶液，通常係以蠟、石油、石腦油或石油精作溶劑。上項油料，每於加熱後再行使用。其用於木料，以日光曝曬透熱而上油者，功用相若。吾國土法油漆材料之用於門窗者，色澤爲棕紅色，其配合料爲土紅、石紅、麵粉、土梘、杜生、桐油等。使用前應先將桐油煮沸，以上述適量材料拌入，務使黏而不滯。如在風燥晴天加塗，二晝夜即可光潔。惟於上油時，須避雨淋及曝曬，設一度不足，再加二度，光澤更佳。

(十五)顏料 鉛白係碳酸鉛與水鉛之合劑，鉛白油恆和於亞麻仁油出售，且富快燥作用。鋅白即係氧化

鉛，爲內室油漆所通用。鉛丹即桃丹，係重氧化鉛，用作木料與鋼鐵料之打底。石墨溶和於煮沸之亞麻仁油後，爲鐵器之通用油料。他如黑色用煤烟或炭，紅色之用含氧化鐵黏土，橙黃之用含鐵及錳之燒土，綠色之用黏綠，青色之用靛青，皆爲油漆色料之所取材也。

(十二) 油毛氈 分單層雙層諸種，用於屋面陽臺或牆之砌出泥皮線以及木橋樑上防止潮濕等用。用於屋面或陽臺者，恆與柏油衆豆沙混合使用，國貨尙無成品，外貨通用八牌。

(十三) 避水材料 一種建築物於營造完成後，每以滲水或水漬之蔓延，使美觀與享用發生疵病，尤以紀念建築物或地下建築物，不得不先事注意，以免修補無功。除地下建築物，應視可能範圍，盡量避免透水土石層，并盡量設法導泉水遠注外，如鋼筋混凝土或混泥土之建築，每在內外面均塗以柏油，或摻拌雪加粉於混泥土內，以却除之。其用麻布料、建築紙、或髮質毛質之高壓氈者，亦非例外。但上項材料，恆以柏油煉製，其用於地下建築者，恆用至二皮或六皮，以防止滲漏。至砌築方面，則加濃水泥漿中之水泥比例，并以柏油拌并合使用，以防止之。設磚砌建築之表面，有霜花發現，完全因灰漿或水泥漿受潮濕後，將其中鈉、鎂、碳酸鉀等溶解後滲出，經蒸發後，即成白色鹽霜矣。故有時灰漿中加用脂肪質，所以皂化鹼質而預防也。其爲燒磚質料之含硝酸成白斑者，應換用之。

(十四) 水 用於澆製混凝土或淘灰漿水泥漿者，以潔淨淡水，不含泥土、油質、酸質、鹹質者爲適，其用於築路或淘黃泥漿者，不受上列限制。

(十五) 玻璃 玻璃係六成白沙，一成石灰，一成碳酸鈉，及少量之鋁及其他質料所構成，其種類可分爲：(一) 光板玻璃，(二) 淨片窗玻璃，(三) 毛玻璃，(四) 花玻璃，(五) 鐵絲玻璃，(六) 裝璜玻璃，(七) 三稜玻璃。(一) 又分爲二張鍍銀片及裝璜片，(二) 有單料、雙料、加重之分，(三) 有單花與原片，(四) 有花片與色片，(五) 有花片、光片、瓦楞片、色片等，(七) 分壓片、平板、及加壓平板。以上各種玻璃之厚薄大小等，另將通用者表列四種於下，餘從略。

種 類	厚 度 (吋)	大 小 (吋)	質 象	備 註
光 板 玻 璃	一分——一分半或二分——二 分半	130×230、144×230 160×240	透明、平正、薄板	用於大號窗戶或商舖櫥窗
淨 片 窗 玻 璃	單料十二分之一——十分之一 雙料九分之一——八分之一	單料 60×80 雙料 80×80	透明、平正、光澤面有 透光	各項建築採光用
花 玻 璃	一分——三分	48×130	面層五花八門光散亂而 美觀	用於分間門板或窗
鐵 絲 玻 璃	一分——六分 標準厚為二分	60×144	光片面層各異光澤散而 美觀	通厚二十四號鐵絲網網眼為一 吋二分與七分用作防火及公共建 築

(二十一) 鐵與鋼—各項建築中，凡為接合或堅強持久之建築，每多用鐵與鋼。鐵釘、鐵門、鋼索、鐵拉條、鋼板、以及各種槽鋼、工字鋼、鋼窗、鋼軌等，均莫不以鋼鐵是賴。鐵分生鐵、熟鐵兩種，熟鐵柔韌而生鐵則否。如陰葬蓋鐵板等，則用生鐵，而螺絲釘拉條等，則用熟鐵。鋼為介於生鐵與熟鐵間之質料，堅韌強度特高，如鋼釘、鋼板，以及各種建築鋼料均屬之。其一般性能如下：

品 名	合 炭 百 分 率 比	重 量	每 方 吋 抗 壓 磅 數	每 方 吋 抗 拉 磅 數	每 方 吋 抗 剪 磅 數	特 性
生 鐵	二—五	七·二〇	一六、〇〇〇	三、〇〇〇	三、〇〇〇	質堅硬不韌
熟 鐵	〇·〇五—〇·三〇	七·七〇	一〇、〇〇〇	一〇、〇〇〇	七、〇〇〇	質堅韌
鋼	〇·一〇—一·五〇	七·八〇	一六、〇〇〇	一六、〇〇〇	一〇、〇〇〇	質堅韌抗力特大

近代各項工業用鋼鐵，因用途不同，又有下列各類。鐵又分鈔鐵、鑄鐵、錳鐵、合金鐵等，鋼分低碳素鋼（軟鋼）、中級碳素鋼（黃牌鋼）、高級碳素鋼（藍牌鋼）、彈簧鋼、錳鋼、鉍鋼、鎳鋼、風鋼等，以不全為建

鑄用，茲從略。

(二十一) 麥草泥 爲切斷之麥莖和黃泥而成，麥莖最長不得過半吋，須先將莖搗爛，然後和泥使用。於西北一帶，作屋面材料，其分層鋪築時，最上層和石灰配合率，爲一份石灰、六分麥草泥。

(二十二) 塌子板 爲一種單薄木片，鋪於椽檣之上作襯墊料用，其功用同襯板望磚，乃西北一帶屋面副料。

(二十三) 竹筴 以青竹去大頭之三呎段削成條片，編組成筴。除示功上之透露工外，大率爲房屋外圍藩籬之用。但產竹區域，恆與木筋合組，單面或雙面粉刷，作爲外牆或分間牆用，除易燃外，其價甚廉。川省通行油竹，斑竹不宜使用。

(二十四) 土坯 用黏土製成二吋六吋一呎坯料，無磚石之慮，恆用以砌牆。但牆不宜高而須較磚牆加厚，其功能尚不如川省等區之純黏土牆，亦以西北一隅採用較多。

(二十五) 紙 用於建築上者，除裱糊外，在西北一帶恆用爲紙平頂及糊窗（重慶於轟炸時亦多用爲糊窗材料）。紙平頂係裱貼粗桑皮紙一層於木條仰棚架，架下部之木條應齊平，然後再糊絲棉白紙一層。糊窗者爲絲棉白紙一層至二層，中以棉線拉成對角線，緊貼於兩紙之間，并可上油，透光而耐久。

(二十六) 釘、螺絲釘、肖釘 以上各種釘，均係結合材料，通常用爲木料之相互結合，亦有施於木料與其他建築物者。釘有線釘、方釘之分，螺絲釘有木螺絲、方頭螺絲二種，肖釘有車肖、方肖、機器肖、圓肖、長肖、展脚肖、肘肖諸種。茲將上項材料之品質、效用等，分別表列於後。

名	稱式	樣品	質長	時	效	用
線	釘	用鋼絲製成	(甲) 六 (乙) 四 (丙) 二	(甲) 五 (乙) 一 (丙) 一	(甲) 爲通用料 (乙) 爲裝合用 (丙) 爲內外結構所用 釘眼之內 丁用於板結合	
	甲、乙、丙、丁、 四式					

方	釘 甲、乙二式	用鋼板或鋼條熱鐵條製成	甲各種尺吋 乙二分方三吋長半吋方十二吋	方釘功用同鐵釘如完全釘入較鐵釘結合力為大乙式板用於鐵板一類物釘
螺絲釘	木螺絲方頭螺絲二式	用鋼條或鐵鋼製	木螺絲二式 徑二分至一吋長吋二分一吋	木螺絲用於各項木料應先鑽孔孔眼小於螺絲設使用時木料應先鑽孔孔眼小於螺絲
育釘	方育、圓育、長育、展脚育、肘育諸式	用鋼或熟鐵製成	各類尺寸均有	方育用於木結構製有用於鋼條與木之結合或鋼條與木之結合肘育須將育釘磨平為板置於某種建築內層以育釘旋結之

(二十七) 華司 分生鐵華司與鋼板華司兩種，生鐵華司均為圓形，鋼板華司則作方形，生鐵華司又分為平華司、鳥其華司、生鐵線稜與鋼鐵線稜諸種。同為拼接材料之用，嵌於中而不露於外者，謂之枒育，鋼、竹質，均有用之者。

(二十八) 混凝土與鋼筋混凝土 混凝土為各項磚木石工事材料之革新品，非徒堅強合式，如加用鋼筋，則可較磚木石工事容積為小，而其用途之廣，更可駕磚木石而上之。混凝土之沿用者為一、四、八，一、三、六，一、二、半、五，一、二、四，一、一、一諸種，如與鋼筋合組者，稱鋼筋混凝土。但鋼筋混凝土之配合量，以一、二、四為準，其不重要部位，仍以不再低於一、二、半、五為妥。上列配合量，概以水泥、黃沙、石子序列積量為比例，所用石子，以四分子至時半子之各級勻稱積量為準。一百立方呎，即一英方，之配合量如下。

混 凝 土 種 類	水泥沙漿與石子比例	一 英 方 各 項 配 合 料 用 量			備 註
		水 泥	黃 沙	石 子	
一、一、二	〇·七二	七·四三	三八·九六	七七·九二	以上三項立尺計算
一、二、四	〇·五五	五·九二	四四·九六	八九·九一	
一、二、半、五	〇·五二	四·八一	四五·九五	九〇·九一	

一、三、六	〇・五〇	四・〇七	四五・九五	九二・九一
一、四、八	〇・四八	三・一五	四七・九五	九五・九〇

二十九沙漿 分水泥沙漿與石灰沙漿兩種，均爲嵌砌材料，其配合以一比二及一比三爲最普通，各以體積計算。即一份石灰、二份或三份細沙，或一份水泥、二份或三份細沙是也。使用時先將水泥細沙或石灰細沙乾拌勻和，徐徐加水，拌至漿色一律爲準。已固結者，不應使用。但實際應用時，水泥與石灰均以重量計，而細沙以體積計。石灰沙漿之配合量，詳砌牆欄內，茲將一〇〇立呎水泥沙漿配合量，表列如左。

號	配合比	例水	泥	磅	數	沙	立	呎
一	比	一		二七・七五				
一	比	半		一八・〇六				六九・七三
一	比	半		一四・二五				八一・九二
一	比	二		一一・七四				八九・九一
一	比	二		九・九九				九五・九
一	比	半		八・七〇				一〇〇・〇〇
一	比	三		六・八一				一〇五・〇〇
一	比	四		五・六二				一〇七・八九
一	比	五		四・八一				一一・八九
一	比	八		三・七〇				一一四・八九

(三十) 柏油 用於築路及屋面陽臺者，稱松香柏油，用於防腐及防潮濕者，稱水柏油。松香柏油之冷用者，稱狀柏油。另有近代新出之冷柏油，係將松香柏油還原，西文稱 Cold柏油，用時不必蒸熱。以上各類戰前均無國產，近玉門油礦已出貨，以使用未廣，資料不詳。茲將美孚及德士古牌產品檢別要點，表列於下。

品名	名 牌	比重(攝氏二十五度)	質 度		特 點	添 青 綠 量	揮 發 性 價	註
			100磅	100公升				
松香柏油	美孚 G 級老牌	一、〇一五	五二	八	攝氏四八・八八	九九・八九(〇・〇)	添青量	
松香柏油	美孚 G 級新牌	一、〇一五	五四	八	攝氏四二・七七	九九・八六(〇・二)		
松香柏油	德士古	一、〇〇七	三二	一五	攝氏七七・二二	九九・三五(〇・〇)		

(註) 上述係根據上海市工務局柏油沙工場分析記載

(三十一) 瓦筒 有缸質及水泥圓形與蛋形諸種，為溝渠工程主要材料。水泥瓦筒，又分混凝土與鋼筋混凝土兩類。其圓形大小尺寸，以六吋、九吋、一呎、一呎半、二呎、三呎較為普通，但可照需要製成各種尺寸，並按圓面積折合蛋形管各項尺寸。缸質與混凝土瓦筒，以一呎圓為限，一呎以上，應加鋼筋。瓦筒之品質優劣，應先驗其載重，再復驗其水磅，二者俱合，即為佳品。

(三十二) 水管 分黑油生鐵、鉛生鐵、鉛管、黑油鋼管、白鐵管(鍍鋅鋼管)、鍍鋅熟鐵、及銅管等，為給水工程主要材料。但鉛生鐵管對於軟水不合，黑油生鐵及黑油鋼管僅適用於二吋徑以上之給水管，鉛管不耐高壓，且滋生毒，黃銅管易受鹽水及碱之侵蝕，且又價昂，只限於精美建築內之給管，鍍鋅熟鐵較鋼管為耐鏽，但價亦昂，白鐵管為經常價廉通用之材料，尚缺國產品。為利用國產材料起見，以鍍鋅用生鐵管為宜。

(三十三) 枕木 為鐵路基層材料，用以架承鋼軌，通常鐵路每長三十呎，應有枕木十四根。其高寬長尺寸，應為六吋、八吋、八呎，圓枕之寬，應不小於六吋，斷面積應不小於四十八平方吋。如運量繁重之高級鐵

路，亦有採用七吋、九吋、十吋者。木材品質，以松杉爲主，須方正、平直、乾燥、而木紋緻密者。枕木之壽命，如用藥加工，可延年增長。如紅木枕普通爲十五年，藥製者可用四十年。橡木枕爲八年，藥製者可用二十五年。松木枕爲六年，藥製者可用十二年。照一般慣例，松木枕不適用於重軌鐵道。各級鐵路一哩需用枕木數量如下表。

第一等軌長(三十吋)	第二等軌長(三十吋)	第三等軌長(三十吋)	第四等軌長(三十吋)	第五等軌長(三十吋)	第六等軌長(三十吋)	第七等軌長(三十吋)	第八等軌長(三十吋)	第九等軌長(三十吋)	第十等軌長(三十吋)
11	11	11	19	18	17	16	5	1	1
11	11	11	19	18	17	16	5	1	1
11	11	11	19	18	17	16	5	1	1
11	11	11	19	18	17	16	5	1	1
11	11	11	19	18	17	16	5	1	1
11	11	11	19	18	17	16	5	1	1
11	11	11	19	18	17	16	5	1	1
11	11	11	19	18	17	16	5	1	1
11	11	11	19	18	17	16	5	1	1
11	11	11	19	18	17	16	5	1	1

(三十四) 渣石 爲鐵路基石材料之一種，通常幹線均用石子，但礦渣、煤屑等其他築路材料，亦均可用，惟限用於普通及重量輕軌者。石子大小，自四分子至吋半子，以均勻爲適。

(三十五) 鋼軌 爲鐵路主要材料，每根長三十三呎，短料可遞減至二十五呎，其品質須用 *Railsman* 或 *Open-Heart* 方法煉製者。沿用軌重，應爲每碼八十磅，至少不得小於七十五磅，至多一百二十磅。凡次於七十五磅者，則稱輕磅軌道，或小軌軌。八十磅工形軌總厚，應有五吋或五又八分之一吋。

計用鋼軌數量時，連同鋼軌在內，新築路須加百分之二十，即每千哩長之鐵道，需用之鋼軌，作一千二百哩計算。一般通車路線，每年鋼軌之更換率，概以六十分之一計。

第三節 防火材料

凡以防火材料構成之建築，可分爲抗火性與緩抗火性兩種。前者完全用磚石、水泥、鋼鐵等耐火材料建造，後者則利用價廉粗厚之緩燒性材料建造，加以防火設備，凡公共建築，多樂用之。耐火性建築設備，完全用耐火材料者，爲牆壁、樓板、扶梯，用灰泥、灰泥等耐火材料包裹者，爲一般材料外層之部。屋頂以平式代尖式，防火牆上門窗，應有鋼鐵或防火玻璃，另加自動關閉器。房屋相對之門，應不能成一直線。其建築較宏

大者，並應有水管、帆布管、滅火筒、自動灑水器之設備。至緩燒性建築，外牆應用磚石，前牆應高出屋面一公尺，扶梯可用粗厚木料，不宜用井式旋轉梯，樓地板可用木料，但不應透水透空突穴。防火牆上窗門，應用自動關閉防火門、或防火玻璃窗，所用扶梯、升降機、及樓上下之交通設備，應置於特造牆壁內。屋面用瓦，烟囪用鑿磚，並應高出屋面三呎。毗連房屋，至多每隔五間，應有防火牆或火巷之設備。

綜上各項材料，為磚、空心磚、鑿磚、石棉板、花崗石、鋼鐵或鋼之外面有保護物以及鋼筋混凝土、或混凝土，鐵絲網外面敷有七分水泥者。可視環境情形，擇尤採用之。

第四節 爆炸材料

為開炸石山石礮主要材料，分為緩性與猛性兩種。緩性者爆發反應緩，爆燃能大而轟炸力小，如黑火藥等，吾國能自製。猛性者爆發反應速，爆炸極大，如炸膠等，僅軍事工廠有製者。山石石礮爆炸以前，需先鑽洞，藥洞鑽成實藥後，即可引火開炸。

(一) 黑火藥 為陸上工程爆炸主要材料，係硝、硫、炭三種細末之混合物，其配合成分至不一律，燃燒速率，可用加多硝粉或加多炭粉以左右之。茲將各國配合比例，表列於下。

品 名	原 料		配 合 比 例				檢 測
	硝	硫	中 國	英 國	法 國	德 國	
黑火藥一稱轟破火藥	六五	二〇	一〇〇	一〇〇	一〇〇	一〇〇	高純火藥為灰色或石褐色色澤如呈深藍色或藍色即係水分過多或含水份如有白閃點或白塵狀表示有一部份硝石溶解於水分揮發後之情形
炭	一五	一〇	一〇〇	一〇〇	一〇〇	一〇〇	
總 計			一〇〇	一〇〇	一〇〇	一〇〇	

(二) 炸膠 乃一種強韌而富有彈性之膠狀物質，以硝化甘油為主料，乃各種爆炸物中最能禦水者，故為水

下工程主要藥炸材料。凝凍時最易折裂而爆炸，甚為危險，如加百分之一至二之碳酸鈣、碳酸鎂，或百分之一以下之凡士林，可增加其隱度。炸膠裝箱者，每箱容十鎊，每鎊長十四吋，徑三吋，重五磅。

(三)導火材料 分紙引線、安全引線、雷管三種，所以使爆炸物遠隔相當距離或一定時間，而點燃引導炸藥爆發之用。安全引線又分為麻質安全引線、與膠質安全引線，紙引線與麻質安全引線，適用於陸上，膠質安全引線與雷管，適用於水。惟雷管係一種內裝緊壓爆炸物之銅管，須以引線或電氣發火。用電氣發火之優點，可使多處炸藥，同時爆發。雷管各種號數適合於引線或電氣發火之情形如下表：

品名	發火方法							
	引線				電氣			
雷管	號數	五	六	七	八	六	七	八
	長(吋)	一、二五	一、三七五	一、六二五	一、八七五	一、五六二	一、七五〇	二、〇〇〇
管	厚(吋)	〇、二三四	〇、三三四	〇、三三四	〇、二三四	〇、二七三	〇、二七三	〇、二七三
								國產引線長一半呎為一支電線適用號數為十四、十六、十八、二十、二十一、及二十二號

關於爆炸山石或礁岩，其施工方法詳下章，所有鑽成藥洞，陸上用火藥轟炸，水下用炸膠雷管轟炸之水陸轟炸，每方(一〇〇立呎)所需材料如下。

爆炸工程	洞深	每方平均消耗材料數							
		黑火藥(市斤)	引線(支)	炸膠(磅)	雷管(個)	B/B鋼條(磅)	T/B鋼條(磅)		
陸上	二、五〇	二、四一	八九				〇、五六		
	一、一五	七、八一	二八七				一、四八		
水下	三、六			一、四四	〇、五二			〇、一五	

(註) 以上係根據烏江工程局統計數字

第五節 河工材料

(一) 土 土分膠土、素土、沙膠、黃土四種，為堤、堰、埝、壩、土功主要材料。

(甲) 膠土 一稱淤泥，淤土性膠黏，不易受風揭水刷之患，以遠年老坎淤膠為最佳。

(乙) 素土 性疎散，不耐風揭水刷，如無膠土之處，僅沙土勉可使用，否則總以不用為宜。

(丙) 沙膠 素土之含膠質者，如無純膠，此為次等材料也。

(丁) 黃土 一稱黃壤，近山之地易得，性較疎鬆，故禦水不如膠土。

(二) 磚石 磚在河工用者，至少須重四十五磅，並須建窯專燒，稱曰河磚。石，須六面皆平，稱曰料石，亦有用石塊石片者。上中游取石較便，下游燒磚較宜。近代主要河工恆以混凝土與鋼筋混凝土代之矣。

(三) 薪概

(甲) 薪料分梢、芟兩種，梢為山木榆柳之帶枝葉者，照吾國河工工事定則以細長新條而多帶枝葉為佳，粗短老幹彎曲呀杈為劣，柳枝為上，榆楊之枝為次，採技宜在九月，即採即用，陳料乾脆不宜。鑿埝時每以粒料和稽葦鞭草做成，取其禦水之功大也，如以細嫩樹枝束紮成組，則稱梢組，組長至少八呎，組根圍圓銀三呎，距根端一呎及四呎處，各以鉛絲或柳條紮縛梢枝，厚以二吋為限。埝工主要材料為梢，梢料缺乏乃用芟，芟分葦稽二類。葦為蘆荻粗條，葦分大葦、三剪、單剪，以大葦為佳，三剪單剪為劣。採葦以秋季為適，青葦禁用。稽為稽稊，即高樑之挺幹，禦水不如葦料，以新、乾、長、盤、條直、停勻、帶鬚葉為佳，舊、濕、短、散離、切根、彎曲、參差為劣。另有鞭草一種，即稻草、荳稽、麥稽、小蘆葦、及一切雜草，取其禦水性強，但經水易壞，故每用於占埝之廂填工事，即以之填心，禁單獨使用，以乾、柔、盤、緻密、澀滯為上，嫩、硬、碎、光滑、疎鬆為劣，故以稻草為佳品。

(乙) 概分椿概與簽子，以松楡楊柳等木為適，為簽釘埤廂及基椿之主要材料，長短自一丈至三丈不等。概為大料，小稱簽子，用於埤工之掛纜、回纜、揪頭、滾肚、騎馬等工事，為四吋徑長三五呎尖頭之柳木也。

(四) 纜繩 纜繩為埤工重要料物，以紫麻絞擰為多，其粗細用途不同，概如下列。

品名	名製	料每根	長用	途
纜	以黃莢蓬草壓製三股絞緊即成	六丈		揪頭、滾肚、搶險、掛柳等用
脈	子二股小草繩	三丈		捲由渠把用
行	繩麻條三股擰打扣花勻粗細一律	六丈		細麻繩、輾廂城、及占埤用
過河	繩條繩	十五丈至三十丈		用於大埤分掛龍門概與兩埤便鬆放之用
龍	繩條繩			合龍用
龍	繩條繩	六十丈		合龍時用之
龍	繩條繩			合龍用
龍	繩條繩	三十丈		合龍所用
占	繩條繩	六尺		控壩之用

(五) 雜料 如石灰、桐油灰、鐵料、蔗片、蔗袋、蒲包、柳圈等，亦為經常使用材料。

第二章 施工概論

第一節 一般工程

工程建設之久暫與美惡，有關材料品質之檢選固矣，但於施工方法之是否合度，所關尤大。非特此也，材料之尺度，不盡合於擬建之工，次質材料，不盡合於高貴建築，大小料之如何搭配利用，上等材料之如何適量實施，特殊工事之如何加強，臨時工事之如何構築，雖其計劃經濟而美備，設無良工妥為建築之，奚以期其恰合符節而致於至善。是以工之技藝愈精，施工之方法乃愈備，施工之方法愈備，而後完成之建設乃愈益佳勝。故施工細則或施工說明，於辦理建設工程者，每甚重視之為營造工程之張本，亦即所以使次等技工，有法度可循，不致隨在草率從事也。茲將各項施工做品，屬於一般性者，先為申論，并在以下各節，擇其有關施工方法，概述其要，以供研討焉。

一、土工工事

(甲)挖土 開挖土方，應視土之種類，以定工作之難易與工價之大小，茲分類如下。

名	稀土	實	情	深	開	挖	方	法	計	值	方	法
常	土	包括腐殖土、沙土、黃土等			可用尋常工具開挖					以實土之英方或公方論值		
堅	土	係極稠硬之石層或極堅硬土層或礫丸			須用洋鎬(山子)開挖					同右		
硬	石	為已結實未成之石層			開挖時可不用火藥轟炸					除以實土英方或公方計值外必要時可量挖出之數方照實方六五折計算		

凡在規定運距內挖出之土，有時須用以填築低地者，謂之填挖方。計值時，計挖方不計填方，有時酌加勞

工。在運距以外之挖土多餘者，謂之棄方。如因挖出土方不足，須另行取土時，謂之借土坑，或稱借方。借方不定為低地，有時常用丘陵山地，總以取土充足，土質佳良，而運費工價低廉為尚。

水中挖土有二法，如在小河之內，兩端築壩，將水抽乾，然後挖土，其無法斷流者，則用船，以竹製蚌殼斗用人工掘挖。在較大河流內，宜用挖泥機船開挖。挖泥機分兩種，一為蚌殼鐵斗，一為聯珠鐵斗，均用機器發動。一面挖土，一面測定深度，即可挖深至規定之河床。

(乙)填土 填土以前，應將底基之蔓草樹根及一切鬆淤土清除淨盡，然後分層填以新土。如在窪澤，并應將水抽乾，俟其硬燥後，耙鬆打實，再填新土。填土時之層次，應不得高於一呎，隨填隨夯，夯實後再填上層。如逐段交接時，應填成齒鋸形，使交錯互接。如用借土坑者，應近坑之一邊先填，由近及遠，土層踏實，填土自較堅定。一切填土之功，無論如何夯打，經久必須熟縮，故填土高度，恆須較原定高度為高。熟縮率普通為八分之一，即填土一呎，須填高一呎三吋。

填土之計算方法，分下方上方兩種。下方者，即計挖土土方而不計填土土方也。但有時為免去不時收方起見，亦可用上方計算。以上方計算者，即為某一段內填土共有之土方是也。計算上方最簡易之方法，即取一段內三個斷面平均面積，乘以長度即得。如斷面變化大者，仍應多分數小段，詳慎計算之。其用稜狀土積公式計算者，式如下： $V = \frac{1}{6}l(A_1 + 4Am + A_2)$

上列公式英字所代表者如左。

V.....土積（立呎）

l.....土積總長（呎）

A_1, A_2土積兩端斷面（方呎）

Am.....土積兩端分中之斷面積（方呎）

(丙)運土 水中挖土，以舟運送，一般之挖土，以筐籠土箕或小車運送。如方數在五千方以上，而運距

在一千五百呎以上者，使用小鐵軌鐵斗車，方為合算。

二 基礎工事

基礎工事，分單式基礎工事複式基礎工事樁基工事沉箱諸類。單式者有階級式、平鋪式、基盤、複式者有聯合基座、懸臂基座、連續基座，基排或基帶等，須視土質情形，受重大小，水中或陸上，分別採用，茲分述之。

(甲)單式基礎工事 其最簡易者用石板、用灰漿三和土、或灰漿石子、用磚、或用混凝土，均適用於載重較輕之建築，其載重較大者，則用階級式逐皮放寬，如柱基之用大方脚，牆基之逐皮收分等，以磚石、混凝土建築均可。如為節省挖土工而有階級式之同樣荷重，往往採用平鋪式，因此式恆用鋼筋混凝土建築，故可節省深層而成扁形。基盤恆用工字鋼平行鋪列，上需要寬度之正交工字鋼，而以混凝土澆凝合一。如用板木鋪底，上疊方木或長方木，結合為一，亦有採用者。如將基樁打至規定深度，上部鋸齊，嵌以碎石，用混凝土澆合者，亦稱基盤。惟木基盤適用於水下或地下水位以下，否則易致腐爛，切須慎之。

(乙)複式基礎工事 連合基座，與懸臂基座，於建築基址地盤狹小無法照單式基礎工事展築至規定寬廣，致柱墩牆身偏仄一隅，發生傳力不平均，乃用上述兩種基座以救濟之。設其基地臨公路或水道之一面，政府准許將底基展築至界線以外者，則仍可用單式連合基座，恆以外柱墩與內柱墩之底基，連合一起，其厚度相同而平面作梯形，短邊在外，長邊在內。如係連合兩個內部荷重，則可作長方形，如用鋼筋混凝土與工字鋼結構建築，亦可用懸臂式之築法，即在平式底基上加一矮墩，上連挑樑，則外面之傳重，可以外面之矮墩中線移內尺度以左右之。如為工字鋼混凝土基盤，橫樑大小均等者，可將樑下長方形底基之長邊靠外，內部之底基，則將短邊靠外即得。如為鋼筋混凝土建築，則可將橫樑之外段斷面加大，逐次將斷面向內收小以平衡之。如荷重較大或土質較劣，基礎工事須鑿於深墩之上以建築者，將橫樑斷面逐次向內縮小方法，亦可採用。連續基座，即一底基須負荷三個重力或以上，普通均用鋼筋混凝土建築，實即單式基礎工事之變相而已。基排或基帶工事須將整個建築之墩柱連成一起，使之負荷時用之，以用鋼筋混凝土建築為適。其方式，用管架、用格條、用板梁

結合均可。

(丙) 樁基工事 土層之荷力不足，而必須使之負荷大建築之巨重，以上各項基礎工事非不經濟或無法適用時，即須藉鋼筋混凝土樁或木樁以協助之，於是樁基工事尚焉。樁基工事於一切基座，均可應用，故其為用恆連合協承之。樁之質料，已詳前章，茲將打樁方法述於次。

打樁及打板樁，分用人力及用蒸汽機兩種。打樁應每根一打，打板樁應每組一打，均應有打樁架與錘打導木。人力打樁錘，應為一噸至二噸，機力錘，應為一噸半至二噸半。蒸汽機打樁，分單打與連打兩種。人力打樁法，可用絞車為助，將錘絞升至規定高度，然後放下，錘與樁頂之高度，以在一丈以內為適。無論木樁或鋼筋混凝土樁，為讓樁耐打起見，頂用樁錘，尖用鐵腳，其易入之土質，鐵腳可不用。樁錘鐵質，寬三吋，厚半吋至一吋。打板樁時，亦應用錘，并須照階級式方法，依次分組打入。樁之最後沉入度，應照後列公式計算，凡不合規定深度而無法再打入時，得於二十四小時後，再加打一次，以觀究竟。凡樁頭打入後不齊者，均應鏟平，水泥樁頭，可鑿齊之。打鋼板樁時，所有板樁凹槽，須用鋼刷刷淨，另抹礦油或皂液，以減連組間之磨擦力。連組打樁分階級進行時，級差不得過六呎，樁入土之部如地下水位以上之木樁，均應塗柏油，鋼板樁則概塗柏油以防腐蝕。樁與樁之中心間距，如其樁尖不著堅石層者，不應較二呎半或三呎再小，過密則各樁之負荷力反減少，而徒增料價。打樁公式如下：

$$\text{人力錘打 } P = \frac{2Wh}{S+1} \quad P \dots\dots \text{安全載重力磅數}$$

$$\text{蒸汽單打 } P = \frac{2Wh}{S+1} \quad W \dots\dots \text{錘重磅數}$$

$$\text{蒸汽雙打 } P = \frac{2h(W+ap)}{S+0.1} \quad h \dots\dots \text{錘降落高度呎數}$$

$$P \dots\dots \text{蒸汽有效壓力每方吋磅數}$$

(丁) 沉箱 沉箱一經開鑿，爲在建築水下基礎工事所用，分箱式沉箱、開式沉箱、及氣箱三種，箱式有底無蓋，開式無底無蓋，氣箱無底有蓋。箱式沉箱，爲橋工開墾工等水下施工所用，可以木料、鋼、或鋼筋混凝土構築，普通均以空層構築之。其下沉時，中實混凝土或石料，及至水底測定之位置，抽去底板，將壓料填實，接裝上層，裝出水面後，工人即可下箱工作，完工以後，再將箱圍材料拆除。如無特殊情形，上項方法，以木沉箱較爲妥便，如水底情形不平整，需要開挖者，應先用挖泥機將淤沙浮泥開挖平整，然後施工，繼以達到堅實基層爲準。如水底爲斜傾石層，應將沉箱尺寸加大，以便裝出水面後，可以有選定適宜基址回旋之地，然後整成齧齒形，洗淨後灌澆濃混凝土一層，使之齊平，再行接續上部建築。

開式沉箱有賴套筒，可用木料或鋼與鋼筋混凝土構造，用於橋壩等水下施工及房屋工程之在地下水位以下者。當其利用自身重量或另加壓料下沉，尖腳入土時，擠開泥沙，尖腳沉實至堅層後，再行套接上層，接出水面後，然後用蚌殼抓斗澆灌泥沙，先做濃混凝土一層封底，然後抽去積水而施工。

氣箱之構築材料，可用木質、鋼質、或鋼筋混凝土，爲深水或深入地層施工最適當之補助物。其內部應有之設備，爲工作室、通風道、與氣閘。此式之所以優於上二式者，當其尖腳入土時，可以洞鑿水底情形之如何而加以挖鑿，務令沉實於堅硬基層爲止。箱下沉時，應用梅花組樁或平底船以纜索帶正，徐徐沉下。如加壓料，恆於箱蓋上都加築套層，實料於內，必要時，并應在上游加築水箭或防浪堤，以禦溜勢。當箱下沉水中而未沉結時，水即升入箱中，彼時應即打氣入內，擠水外出，一面供給工作室之新鮮氣流，以利工作。俟尖腳沉結，開始淘挖泥沙，由氣閘吊出水面去之。一俟清底工作告竣，加濃混凝土一層封底，所有積水另通皮管或帆布管，用抽水機抽去之。

三、磚石工事

(甲) 磚工 磚工以砌牆爲主，橋涵柱墩駁岸等建築爲副，爲使牆身以及各項建築平整齊一美觀固合起見，恆用各種比例配合之水泥沙漿及灰沙漿以黏結之，而成灰縫。於其構築也，每相互錯接，忌用直縫相連，在磚

工上謂之結合法。但有時爲美觀而欲砌爲各種花樣，與結合之原則無關。磚之鋪設方式，平蓋以長邊外露者稱順，短邊外露者稱丁，長邊露面立砌稱順面立式，短邊外露立砌稱丁頭立式。後二者僅於砌空斗時用之，但丁頭立式於窗座拱圈或平拱砌築法，仍都用之。至其結合方式，有全順錯砌、丁皮一順皮五相間錯砌、丁皮順皮相間錯砌、同一皮內丁順相間錯砌、及全丁錯砌諸種。鋪築時有人字式或斜條式，兩橫兩順平鋪、或人字斜條，三橫三順立鋪等。灰縫大小，以自三分至半吋爲限。砌築之程序，在磚層三四磚上，先澆以水，然後滿抹灰漿，刮去餘濫，每磚逐一加砌，拍合擠緊，再刮去或抹平擠出灰漿，必要時可用刷帚將四圍加以刷修，所謂滴水牆之築法也。否則綠磚（即內外牆露出順丁頭磚）逐磚抹以滿刀灰，中間滿注灰漿，再將磚擠入內部，拍平擠緊亦可。凡用一皮或數皮磚丁頭立砌時，可砌成平拱、環拱、尖拱、三弧心拱等各種拱圈，要視其適用處所而善爲規劃採用之。

(乙)石工 石工之砌築，以所用石料之式樣、石面之亂合、及石面之修整工等爲之衡。普通有所謂亂石工、方石工、琢石工。亂石工以其砌法之不同，分爲分層砌築、不分層砌築、冰紋砌築等。方石工亦以砌築法之不同，分爲規律層砌法、不規律層砌法、雜砌法等，惟琢石工則概爲分層錯砌，有丁順兩種。石工之難易，除砌築方法外，修整工占其大部份，琢石工除面層有種種修飾外，概須六面光，方石工至少應有五面光，惟亂石工只須一面光，故其所用灰沙漿或水泥沙漿亦特多。故方石工用於各項建築，琢石工都用於房屋建築，亂石工用於護坡駁岸等爲多。石工構築之不用膠結料者，稱爲乾砌，有時於護坡駁岸等工程，間亦採用之。石工之防止面層，斜面立式之移動起見，恆用椅頭，如平面可用方錠椅，斜坡上或立式砌築時，可用肘椅，亦間有將石之接合面鑿爲凹凸以成企口接椅者，但太費耳。椅頭材料，可用銅、可用石，如用鐵料作椅者，應先鍍以防銹材料，以免因銹轉礙及工事之安全。亂石工灰縫大小無定，方石工之灰縫，可自半吋至一吋，琢石工之灰縫，以半吋爲度，有時面層灰縫，僅及二分者。凡石工工事之不理規律分層砌築者，每於砌築竣工後，將灰縫刮去，另加濃厚沙漿，謂之拘縫，亦所以保固也。石工工事之拱圈砌築，亦可砌成各種拱形，但此項石料，

須謹慎修護，如式配合，務使其底邊均與拱度之軸心垂直，其上部份恆成階梯式。

四、混凝土工事

混凝土之在今日建築界，為用至廣，故有時恆取礮石工而代之，以其造價較石工工事為廉。混凝土之加用鋼筋者，謂之鋼筋混凝土，自鋼筋混凝土問世後，一切新式建築，無論板樑結合或樑柱結合，均取礮石工而代之，以混凝土之抗壓力大，而鋼筋之抗拉力強，由是各項建築，均可照設計圖樣加以澆築，而無往不宜矣。

(甲) 混凝土之拌合 拌合混凝土，分人工拌與機器拌兩法，混合料之石子、黃沙、水泥，除其大小品質概應照前章之規定外，如雜有泥沙或雜質者，均應用水洗淨，然後使用，水泥並應用新鮮不受潮濕之料。人工拌合法，須在不透水之拌板上（用鋼板最佳否則拼合木板先以水泥沙漿嵌縫），照配合比例用量斗較準，先將水泥與沙乾拌數道，加入石子，隨拌隨加適量之潔水，翻覆拌合，以拌至石子周圍密着水泥漿，顏色勻和為準。機器拌合法，普通用鼓輪式之拌機，以電力傳動，如在郊外無電力供應之處，可用柴油機或木炭機等發動。在拌機之後，或即在拌機之上，搭一工作架，架臺之側做成傾斜槽溝，所有黃沙、石子、水泥，各按輸機容量，照配合比例由槽內注入，架臺上預置潔水桶，為隨時加水之需。拌合機之速率，應調整適當，務使所出混凝土料，稠密合度。通常拌合料在機內，至少應有二分鐘，其滾轉次數，須有二十五次或以上，以期勻調和洽。拌成以後，如係平地施工，即用小車推挽至用料地點出卸，如建築至上層時，可將拌機移設上部，並另搭臨時便道，供料車推挽卸料之用。如用量不大，人工拌合法，并無遜於機器拌料，特用機拌時，出料較速耳。

(乙) 混凝土與鋼筋混凝土之搗製 混凝土可澆成各種式樣，在未澆澆前，應先攔設子板。普通樑柱板樑結合，恆用木枋，釘正固密如式，板厚至少二吋，殼子板內部拼接，以及轉角處，均須密縫，普通用灰膠密嵌，澆製時先潤以潔水。有時搗製瓦筒或圓形柱樁時，有抹用鋼殼者，無論木殼與鋼殼，必要時，均須於內面塗以皂液或礦油，以防水泥漿之侵蝕粘着，損耗固力而利拆卸。當混凝土灌入時，必須分層，隨時用鐵棒搗實。

凝和，其與鋼筋相結合者，於殼子板釘正後，露出一面，將鋼筋彎掣如式後，應圍着之混凝土，並應用小石子墊正，於澆澆時，并不得移動鋼筋位置，或使之歪斜，所有混凝土，應密着於鋼筋之四周，不使稍有空隙。拌成之混凝土，經過一刻鐘後猶未使用者，不宜再用。分層厚度，混凝土不得過一呎，鋼筋混凝土不得過半呎。夏令施工，須時時澆水，冬令應用草蓆麻袋等覆蓋，以保其必要之濕潤與溫度。混凝土澆成後，拆卸殼子板時，在側面不受主力之部，至少須經過七天，其承重之底板或樑柱部份，須經過兩星期。如爲澆製之水泥樁，須經過十八天至三星期，方可錘打。必要時，並應酌量試用，或延長其齡期。

(丙) 混凝土之接做 如一宗工作不能於當天完成部份工程者，必須加開夜工趕做，其有已完成局部工作而須暫時停工者，應用草蓆覆蓋，澆水濕潤，翌日接做時，應將草蓆等掃淨，再用潔水遍澆，鑿成粗糙面，加、二水泥沙漿厚一吋，再行澆接上部，以期勻合。

(丁) 水下施工法 混凝土工作之需在 underwater 施工者，如工作範圍較大，視水之深淺，應先築圍堰，抽乾積水，再行按照規定施工。其不克以圍堰協助施工者，應用沉箱法工作，如在半水中接做樁柱，可利用圓筒或水泥桶套接圍裹，然後加欄壳子板搗接。其爲護坡或補做混凝土潭穴斥裂工事，用麻袋實拌和之混凝土，以水鬼按照定點，徐徐下沉，亦可達成任務。但水中施工，除鋼筋照樣繫接外，所用之混凝土，應加重比例，即加多水泥，如混合比例規定爲一、三、六者，應用一、二、四，其規定爲一、二、四者，應改用一、一、二，以資堅實。

五、木工工事

木工工事之於營造工程，小之如門窗板壁，大之如樑柱、樓地板、外牆、屋面、以及各種脚手料、鷹架、壳子板等，均有關木工之結合與施工，橋樑碼頭駁岸臨時房屋等，整個以木工構築者，所在皆是，茲將其結合方式，略申其要。

(甲) 壁板 牆或隔牆之以木料構築者，每用小料，直料稱枋子，下部承托之橫木稱底枋，上部蓋木稱頂

枋，另用小料加撐於枋子之間者稱平撐，斜撐，或剪刀撐。枋子之中心間距，恆為一呎或十六吋，故其表面之板者宜長四呎，均所以經濟用料而利便構築也。枋子普通尺寸，以二吋為基數，如二吋四吋、二吋六吋、二吋八吋等，間有用三吋厚者，如壁板下部非緊托於牆或壁板上者，應用大樑或欄柵承托，否則如在樓地板上加一底枋亦可。木板牆之用作外牆者，恆加襯板，通用一時六吋板，橫蓋斜蓋均可，如板條之外另加粉刷者，襯板可省。

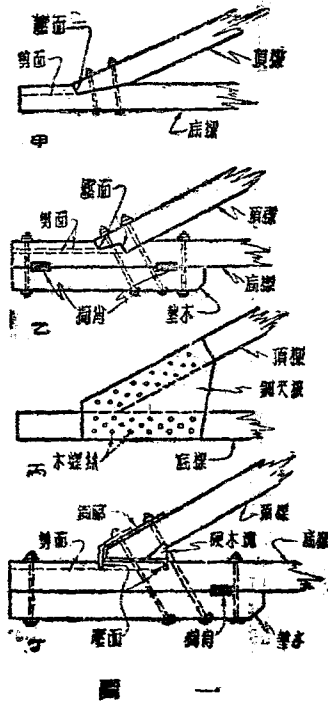
(乙)柱 柱墩恆以單根圓木或方木為之，其用板木結合，亦多採用。如一呎方木柱無大料時，可用三吋十二吋三板，或六吋十二吋兩板拼合。為使之強固起見，除應有之背釘外，板與板間每加硬木針，一稱橫背，以防走動。一般臨時建築，四角用枋子四根，內搭斜撐，外釘板條，亦多採用。

上項枋子板條之構築，抗戰時期，為節省費用計，除直柱間用磚墩外，恆用築內外牆，惟一遇轟炸之震撼，修理費時，轉不若以吋板魚鱗搭釘蓋覆，修理更便。

(丙)樑 木料之用於桁樑者，自二吋四吋方，或四吋徑圓，至一呎二呎方或八吋圓不等，應視跨間長短與承重之大小以變動之，如單料無法取得時，將兩木或數木拼合，亦可同其功用。拼合樑有以板木緊合，有隔以鐵板，亦有分離結合者。拼合樑之拼合面，於結合以前，必塗以柏油，或木油、桐油以防腐，分離拼合樑，即使其流通空氣之意，但內部建築，甚少用之。二木拼合時，為防止受力移動起見，除背釘外，多用硬木背嵌入以平衡之。於大料不易得而用二吋板木拼合時，可用桁樑，一為倒三角形，一為倒梯形，即以兩個二吋十二吋板木夾一鐵拉條。或以三個板木夾兩鐵拉條，中間撐一短木柱者，成倒三角形桁樑，中間撐二短木柱者，成倒梯形桁樑。拉條之寬緊，可以花籃螺絲帶緊之，惟樑之兩端，應用鐵板圍裹，另加杯狀華司耳。

(丁)桁樑工 木材之結構，運用各種短樑、花樑、或鐵拉條，以與頂樑底樑聯合，可以構成各式桁樑工。其於短樑花樑之接合也，往往將接合處做成各種接吻，嵌接緊密，另以背釘螺絲釘華司或鐵板鐵座等協同聯結。其受壓之桁用木，受拉之桁用鐵條，概分終端樑合與中部樑合兩類。終端樑合，於設計及施工，均較艱

難，因恆為頂樑與底樑之構合，除其抗壓面積必須充足外，其抗剪面積，亦不能忽視。故於二樑結合點外，在底樑上留有餘長，必使足抗剪力為妥，而所用肖釘之尺寸亦較粗，茲示數種結構如左圖(一)。



甲式為普通構合，乙式為有墊木之構合，丙式為用鋼夾板之構合，丁式為用墊木而兼用鋼腳膠板之構合，構築時可擇一採用。丁式如不用鋼腳而改用生鐵靴脚，為用相同，從略。

中部桁樑結合較為簡單，茲示數種結構如圖(二)。甲為頂部結合，乙為底樑正中結合，丙為頂樑中部結構之不用墊木者，丁為底樑中部結構之不用墊木者，戊為霍威桁樑用平行樑之隅角構合，丙丁兩式用接墊木者從略。

(戊)拱工 拱圍之以木為拱者，僅於跨度甚大需要較廣之容間，為節省經費起見間，有不用木桁樑或鋼桁樑，鋼拱而以木代之者。通常均採用三鈕拱式，但仍可以霍威桁樑或弓式桁樑以代之。

(己)榫合工 木材除用釘、螺絲、肖釘等結合外，其本身可用種種榫頭以接合之。就肢樑與肢樑言，可有

下之數種，如附圖（三）。一為柄椅，二為斜式半椅，三為半椅，四為套椅，五為單椅眼，六為騎馬椅，七為雙椅眼，接合時可擇一採用之。

（庚）接長或結合板工 木材可用結合板或用搭接法、椅口及夾板，使短料可以接長，於建築工程上為用極廣，茲示數種接合法如附圖（四）。甲式為搭接法，乙式為椅口搭接法，椅背可用不用。丙式為臺座椅口接法，丁式為斜臺座椅口接法，戊式為夾板接法（一種魚板結合），戊式為臺座夾板接法，己式為鋼夾板接法，

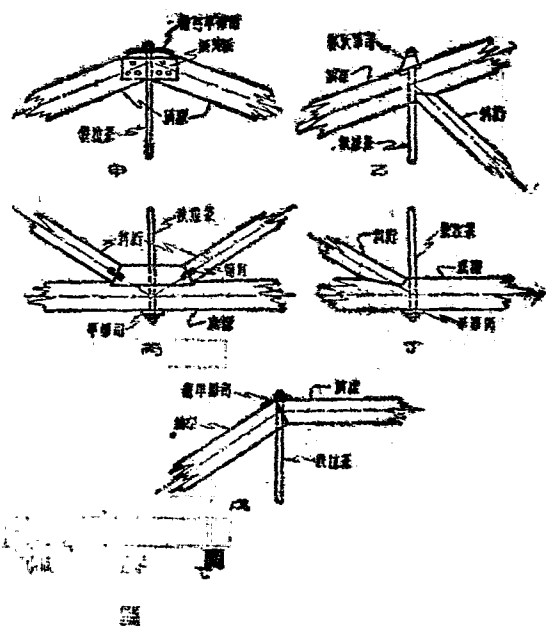


图 三

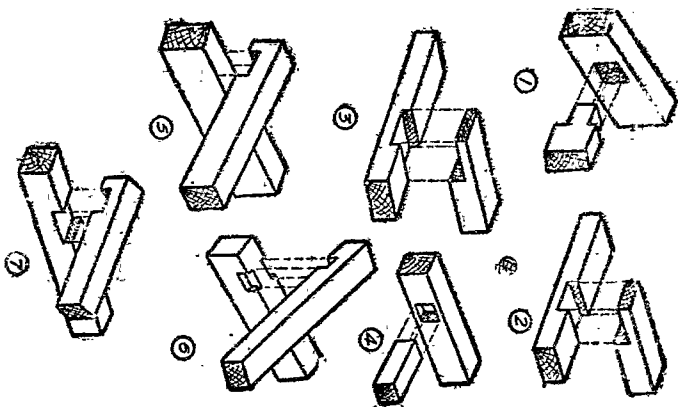
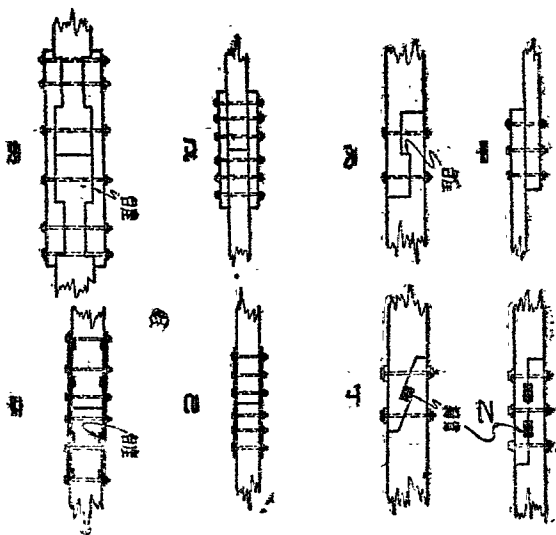


图 四



辛式爲臺座鋼夾板接法，使用時可斟酌情形而採用之。

六、鋼鐵工事

鋼鐵材料之用於建築工程者，大率爲建築鋼料之各種組合，以其堅韌勝重，故一切較大之建築物，如橋樑、倉庫、碼頭、開場、廠房、崇樓、及廣大之公共工程，每多全部或局部採用之。又以各廠所出之角鋼槽鋼等料，尺寸大小，均有規定，配合得宜，爲用至便。故於工業先進國家，鋼鐵料在建築界上，甚占優勢。茲概述其要於後：

(甲)柱工 建築鋼之組合作柱工者，恆爲單料H鋼，但以鋼板、角鋼、槽鋼或工字鋼等并用花格鋼板條搭結以成各種合於柱工之組合者，亦所在多有。各式鋼料，均用鉚釘結合而成整個合一之建築。照美國白司漢鋼鐵廠 (Bethlehem Steel Co.) 所出H鋼規定之總厚，自六吋至十六吋，外加二吋，其面積自五·八九至一二五·七二平方吋，每呎長重量，自二十磅至四百二十七磅。每種斷面之變易，僅係脊部及兩幅厚度之增減，兩幅間之淨距恆等，故幅厚增減，亦即總厚增減，但幅翼自脊部漸向兩端削薄。照美國卡那奇鋼鐵廠 (Carnegie Steel Co.) 所出H鋼，則分等厚與不等厚兩種。不等厚之鋼料，其兩幅間淨距恆等，斷面積之多少，僅係幅厚脊部厚或幅之長短加以變動而已。其等厚者，兩幅外邊間之淨距恆等，各種斷面，僅係兩幅外邊向內之厚薄，兩幅之長短，與脊部厚薄之變動而已。不等厚通用H鋼，總厚自八吋至十四吋，面積自九·一〇至一二四·九九平方吋，每呎重三十一磅至四百二十五磅。等厚者恆爲十吋及一呎，面積自九·一一至六七·六四平方吋，每呎重自三十一磅至二百三十磅，但其幅翼并不漸向兩端削薄，H斷面可在兩幅外邊加鉚鋼板，以增抗度。但鋼料厚薄超過一時時，應用鑽眼，禁用鑿眼，故其加鉚板時，限用於十四吋H鋼，否則幅厚加大，脊部厚將嫌不足也。他如用四個角鋼與板組合爲H鋼，或用兩個槽鋼以槽口向內或向外，並用花格鋼板條搭接組成H鋼，亦甚通用。其用工字鋼與板、或工字鋼與槽鋼組合爲H鋼者，亦屬可能，但不經濟耳。

(乙)樑工 鋼樑工事分工字鋼樑、槽鋼或角鋼樑、組合樑、板結合樑，工字鋼樑爲鋼樑功之最普通者，單

料工字鋼或組合工字鋼均可適用。普通有所謂美國標準式，白司漢式與卡那奇式三種，其各別情形如後。

種 類	斷面厚度(吋)	幅 翼 形 狀	斷面抗彎重(立方吋)	每 呎 重(磅)	備 注
美國標準式	三—二四	自脊至內幅兩端作一比六之斜度	加蓋廿四吋—二五〇。九〇	或—二〇〇—七九。九〇	自最小尺寸變大時兩幅及脊加寬，厚度不變
白司漢式	八—三六	自脊至內幅兩端作一比一二之斜度	大標二五。六—九四九。五 普通標一四。四—五九五。〇	大標二九。五—二六〇。〇 普通標一七。五—一七三。〇〇	作大標與標者各有四式，自最 小尺寸擴大時各部兩幅外邊 加寬
卡那奇廠式	八—三六	自脊部至內幅兩端平直	二一。一—一一〇二。七	二四。〇—三〇〇。〇	自最小時尺寸擴大所加厚度與脊厚恆相稱

以槽鋼作樑，僅用於承重較小，而用工字鋼不經濟者，例如屋架頂樑上之支樑。以角鋼作樑，僅限於承重小而跨度短者，例如門窗上部之楣樑。組合樑恆以兩個工字鋼中加夾板，或用兩個工字鋼一板，及兩角鋼鑲合，其於工字鋼兩幅外邊加板或加槽鋼，亦甚通用。板結合樑，恆以四個角鋼與一板鑲合，為加強起見，可將上項組合所成兩幅外邊，加一板或二板，或加槽鋼。板結合樑背部之厚（即板厚），不應小於幅間無支托距離之一百六十分之一，如小於六十分之一，普通即應加強，以抗彎扭。法將板結合兩面，自上幅至下幅間加鑲直條角鋼，此項角鋼稱加固功。如在大樑兩端時，加固功可用兩個角鋼加強之。上項情形有時為抗剪關係，亦多用之，概以六呎跨間加一道。

(丙) 桁構工事 鋼桁構工事之結合，雖承重量小者，可用單料二吋半、二吋、二分厚之角鋼外，類都為兩個角鋼夾板，或兩個槽鋼背與背合，或背向在上下幅加板，以作頂樑與底樑，而以單料角鋼，或兩個角鋼，或四個角鋼加板組合為工字鋼，視承重情形作肢樑。其終端結合或中間結合，恆用多角形鋼板與各個肢樑、頂樑、底樑加以鑲合。此項鑲合板料之大小，視容納釘之數量，以增減其厚度，普通自二分至五分。如桁構終

牆反應力爲三萬五千磅或以上時，板厚應不得小於三分。鋼釘大小，普通用徑五分或徑六分。桁樑工事有時亦可作爲房屋建築內樑，以加大跨間，因是而超越二個或以上之樓面者。此種桁樑式樣，應特別規劃，以便各樓面間之門戶，可由各項花樑之間以穿越。他如戲院內箱樓之因免除多數支柱，或活動橋之開合式，每有用懸臂式鋼桁樑結合，以適合環境者，均須特別規劃建築之。

(丁)拱工工事 拱工工事之以鋼料建築者，恆爲三鈕或兩鈕式。三鈕式係兩端及中央各有一鈕，外加底部拉條。兩鈕式僅兩端各有一鈕，及底部拉條也。此項拱工用於跨度特長而爲其他拱建築所不能勝任者。各種股樑之結合，分終端樑與中部各樑合，概用鋼結合功。橫樑之組合，可用兩個槽鋼以花格鐵條鎖合，或上幅用板下幅用花格鐵條，或用四個角鋼及夾板組成工字形。縱樑或其他肢樑，可用四個角鋼，中部以花格鐵條鎖合，或加脊板或用兩個槽鋼，上下均以鐵花格條鎖合。其於房屋建築，以兩個角鋼背合爲橫樑，或作縱樑，他如工字鋼或亘鋼，亦可採用。其基座工程，於設計時即將左右推力計算在內者，可不用底拉條，如房屋建築每將樓地板結合，以制推力。但底拉條之以鋼條或其他鋼料爲用者，仍甚多，惟恆位於樓地板之下部耳。

(戊)結合工 鋼料之結合，係將各種鋼料，如角鋼、槽鋼、工字鋼、亘鋼等各自結合或加結合板，其主要結合料爲鋼釘，但有時亦可用肖釘、釘、或銲接。凡不重要之肢樑結合，或樑與大樑間，有用肖釘者，惟不耐震撼，以肖釘用於鋼結合者，概不用螺絲帽也。故凡重要桁樑工，仍多以鋼合爲準。銲接及釘結，乃以代鋼釘者，在若干環境下，甚通用之。

(己)鋼合 凡鋼料以鋼釘結合者，有若干部份，可在廠中先行鋼接，另留若干部份於工場再行鋼合。其符號凡圖用圈者爲廠鋼，用點者爲工鋼。鋼釘製料，概爲軋鋼，除鋼身外，兩頭隆起作鈕狀，但亦有一平一鈕，或只一鈕而一端以大頭藏入結合物料中者，稱曰拴鈕。在廠鋼接時用氣鋼機或水力鋼機，在工場鋼合時用移動氣鋼機，均應熟接。在抗戰時期，國中用人工鋼者，亦非例外。所用鋼釘大小，最小號爲徑二分及徑五分，通用徑六分及徑七分，重要建築，應用徑一吋及徑一吋一分。鋼合時釘眼之中到中距離，至少應有三倍鋼徑大

小，在受壓各樑，其最大距離，順力之部，應以十六倍至二十倍於最薄夾板之厚爲限，與力成正交之部，應以三十倍爲限。其自釘眼中心至剪力邊緣之最大距離，應爲釘直徑之一倍半至兩倍之間（約一·七五倍）。所有釘眼，均應大於釘徑至少十六分之一，如鋼料厚薄等於或小於釘徑時，普通加大二分，其大於釘徑者，亦加大二分，但應用鑽眼。

(庚) 銲接 銲接有鎚銲、化銲、電銲、氧二炔銲、電弧銲。鎚銲將銲料燒至銲接溫度時，在鐵砧上鎚合之。化銲係以氧化鐵及鋁粉燃燒後，在高溫時將料銲合之。電銲係將銲結之部，通以電流，於熔融時合接之。氧炔銲，係將料面燃以氧及炔，（即電石氣）外加銲料以融合之。電弧銲用電弧光，電極加裝絕緣柄，持於銲工之手，普通爲金屬絲或炭棒，當銲面融去時，即以所持電料融補之。金屬絲接銲較廣，炭銲僅用於縱向或頂部接合，後二者通用於建築工程。銲結工事有四式，（一）一面斜端銲接，或兩面斜端銲接，（二）搭頭一面銲接或兩面銲接，（三）束縛銲接，（四）鑄銲接。（三）式用於正交之結合工事，（四）式用於工場構架時之結合。他如橫樑之於大樑，可加角鋼銲結，花樑之於大樑，亦可在幅面接合部銲結之。

(辛) 結合板 凡以鋼板與樑或柱之各部份結合，稱結合板工事，其法分搭接合與端結合兩類，如附圖（五）。甲式爲搭結合，乙式爲端接合，丙式爲拉樑結合板功，丁式爲柱結合板功，戊式爲板桁構加強脊樑之結合板功，丙丁戊三式，均爲端結合也。丙式兩角鋼中部，有時以花格鐵板條代替夾板，亦多用之。

(壬) 端結合工 端結合工事有鑲合與釘合之分，釘合適用於橋樑工程爲多，用於房屋等建築者，現均以鑲合功代之。角鋼、槽鋼、工字鋼、日鋼等各種結構。釘合適用於橋樑工程爲多，用於房屋等建築者，現均以鑲合功代之。至鋼板鋼條之爲用，本以斜撐及拉條爲多，近亦以角鋼代之，各種結合情形如附圖（六）（七）。

(癸) 釘合工事 圖（六）甲爲眼板，乙爲環桿，圓鋼或方鋼製均可，其直接使用方鋼或圓鋼作爲端接合功緊連之用者，則在條端另加螺紋，並加螺絲帽，如圖（六）丙。其用鋼條較長，爲使連繫固密起見，恆在條端加大，並加螺紋，另用花籃套座旋緊，爲用更廣，如圖（六）丁。釘合工事之一般構合如圖（六）己，除眼板

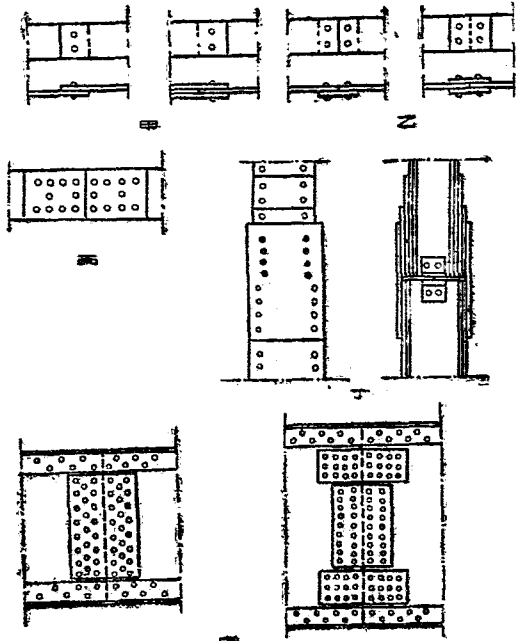


圖 五

外，其他各部分結構，亦可使與釘板結合，此種結合板，稱釘板工。

(子) 鑄合工事 鑄合端結合功之最簡易者，為角鋼與板之結合，如附圖(六)戊，特繪於釘合工之左，以資比較。其他如樑與大樑結構，樑及大樑與柱之結構，樑及大樑與磚石功之結構，詳如附圖(七)。

甲式為樑與大樑之構合，用於各號鋼樑之角鋼尺寸及鑄釘多少，普通均於設計製造時算定，予以標準化，由是各項構合，均可照標準配置，異常便利，此項辦法，稱曰標準結構，如樑與大樑之頂須齊高時，可將橫樑

上幅略呈刪去一部份如乙式，設不用此項辦法，加用墊木亦可。丙爲大樑承托橫樑式。至樑及大樑與柱之構合成，普通結構須加強托座時，下部角鋼，係用以利便架設時承托之用，一爲倚座結構如圖（七）（七）已，上式爲樑以磚石工事爲承托之構合法，下式係鋼樑砌入磚石工事法，均可因地以制其宜而分別應用之。

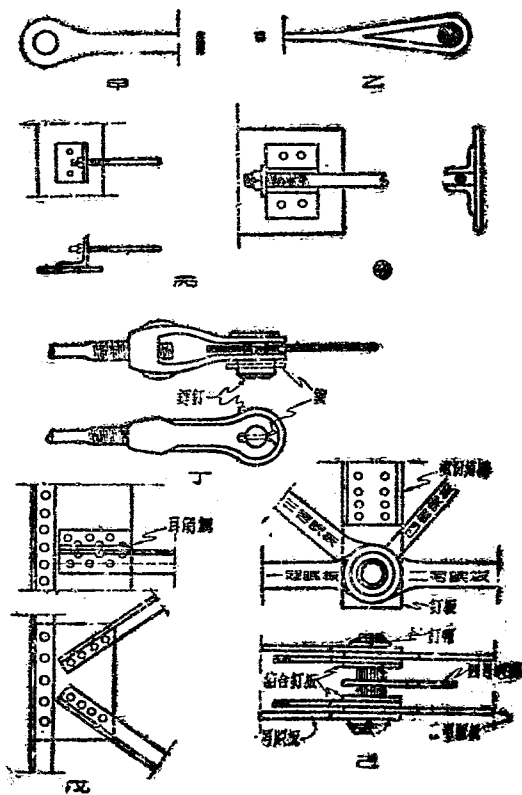
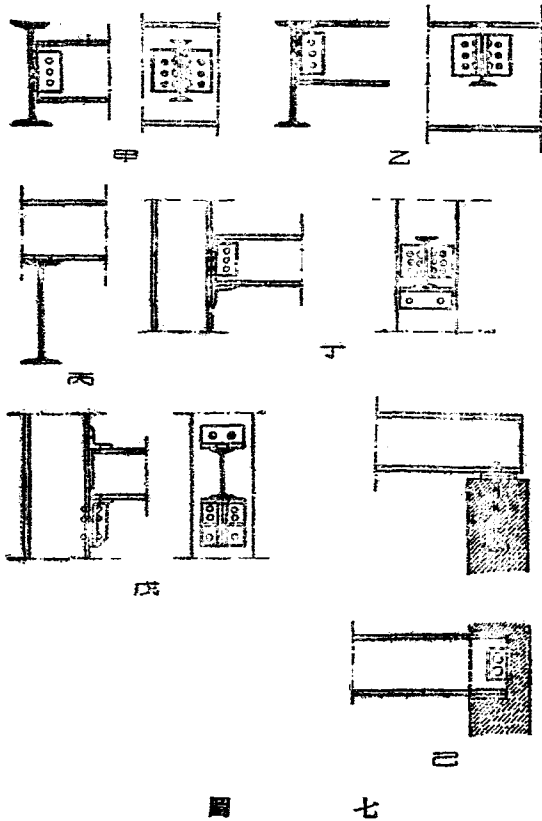


圖 六

第二節 爆炸工程

此項工作，恆用於開山石方之炸除，與水下之轟灘炸礁，但在水下工作者，如無特種設備，其可能鑽洞之水深，以一呎至二呎為度，故水下炸石，恆於枯水時為之。在施行爆炸以前，首須鑽洞，鑽洞分單人洞、雙



人洞、或三人洞數種，鑽洞時須視岩石大小、岩石質料、岩石傾斜層以選定適合之地位，其應注意之事項如下。

(一)鑽洞程序 如爲整塊岩石，由邊緣排列洞點，向內移動，礮岩則由岩礁下游邊緣逐次推向上游，如係直立孤石，則在石面中心鑽洞，再就對徑在二呎左右者，居中鑽洞爆炸之。

(二)洞徑與洞深 單人鑽洞，以洞徑一時洞深二呎半爲準，二人及二人以上鑽洞，以洞徑一時半洞深四呎半爲準。如須擴大洞徑而無機器鑽，可將三洞合爲一處，爆炸之力自強。岩層不厚者，以不透底爲適，以免漏氣失效。

(三)洞距 普通堅石，洞徑一時者，爲兩洞深度之和折半，如石質酥脆洞徑在一時以上者，爲兩洞深度之和之百分之八十。

(四)洞軸與石層平面所交角度 普通以四十五度至六十度成效最著，如石質酥脆石徑在三呎以內之孤石，應以九十度功效最大。

(五)人工鑽洞工具 單人洞用半吋或五分徑長三至四呎鋼鑽（俗稱爆條），五磅鋼錘套打。二人洞或二人以上者，用七分或一時徑長四至七呎鋼鑽，八磅鋼錘套打。如三呎以內之孤石，則採劈裂法，用二呎長尖鑽鑿成二吋深穴縫，用二十磅鋼錘猛劈使裂。如鑽洞時遇堅硬石質，可注水洞口，則鑽鑿較易用力。

(六)裝藥與爆炸 鑽洞既成，應將洞內粉屑水漿清除淨盡，然後裝黑火藥其內，裝藥時先裝滿三分之一，至一半之洞深，用桿搗實，插入引線，洞之上部封以土，僅留引線於洞外，引線長度不足時接長之，在各工到達全地帶時，即可燃點引線，使之爆炸。如爲水下轟礁，照上法清除洞身後，裝以炸膠，法將每錠炸膠切成小塊，填入洞內，用木桿徐徐搗實，裝至距洞口約一呎時，改用整塊炸膠，以兩半對合白鐵管包裝緊密，插入洞內，緊貼下面碎膠，用木釘穿一孔眼，插入雷管三吋深，用石片鑲圍洞口，將通接雷管之銅絲二根提出水面，俟其各岩礁雷管裝就，然後採用平行接線法，將各雷管銅絲用膠布密封，分頭搭接於兩總線之一端，另一

機引至山岩隱蔽處，分別搭接發電箱之陰陽兩極（四十五伏脫之乾電池亦可）。於工人料具全部退出工地，并檢驗搭接均皆如式後，即可撥動發電拉柄，各個雷管，同時發火爆炸，岩礁立即轟除。

第三節 隧道工程

隧道工程亦即山洞工程，緣開鑿山洞與地道，在工程觀點上，初無二致也。隧道施工法，各國方法不一，鑿土開挖較難，支架工價較昂，反是則支架須特別費工。茲將英德美三國所採施工方法，撮述其要，以示一斑。

(一)英國法 係採分段推進制，每進行丈餘至二丈，即全部支撐穩固，使石工巧工得入內工作。洞身灰線劃出後，乾土先在上端打洞，濕土先在下部開始，以利排水而便定線。如土質堅實，支架並不費工，但頂部支架工仍不宜省，以保安全。如土質不良者，支撐務須密實，然後自小洞漸漸展開，逐步勘實土質情形，由上及下，漸擴展於兩側，邊挖邊支撐穩固，期以安全完成全部圈洞為止。

(二)德國法 其開挖方法，係自下而上，先在圈洞灰線兩旁圍牆之底部，各挖小洞一個，支撐穩固後，即就洞身之高，將牆砌築至洞頂，然後在底洞之上，依照圍牆拱度，再挖小洞各一個，支撐穩固後，接砌牆身，依次繼續及於拱頂。照例兩底洞之上，連頂洞一個在內，至多三個即可畢事。迨圍牆整個砌成，然後再將中間土石方挖除，而完成整個之隧道。有時於下部兩個底洞完成支撐後，即繼續開頂洞，由上擴展及於兩旁，再逐步挖通，使與底洞相接，要在實施工程時，酌量辦理之。

(三)美國法 洞身灰線劃出後，挖掘開始，先開頂洞，支撐穩固，即向兩旁擴展，邊挖邊撐，先將一邊之洞身，接挖加撐到底，然後再在另一邊接挖加撐，兩邊之工均竟，乃清除中間土石層而將洞身全部廓清之。

第四節 房屋工程

(一)基礎 房基除平土以外，即為實施各種基工，視土質及工程師之規定，或加木椿、或加水泥椿、或另澆混凝土、或用鋼筋混凝土連合基座，均須按照計劃規定挖土如式後，再分別興築之。至一般普通建築，其牆基、或墩基、柱腳除礫石外，於基土開挖如式後，即用碎石灌灰漿，或預拌灰漿三和土填築之。上項灰漿三和土，至少厚一呎半，五吋牆可用一呎，其寬至少較每邊牆腳加寬五吋。

(二)牆脚 指牆身自牆基至泥皮線上二呎或三呎之部，精美建築於砌出泥皮線時，加墊油毛毡一層，或在牆緊貼內層，加油毡一皮，再行繼續砌築，以防潮濕。除磚墩用大方脚，四面放寬，牆用寬脚，兩面放寬，逐批收分，至與墩牆同厚用青磚灰漿砌外，有用築砌塊石或卵石。膠結料，灰漿用一比二，水泥漿用一比三嵌砌。石牆脚在泥皮線上者，並應用一比一石灰沙漿，或一比二水泥沙漿拘縫。石塊大小，以徑八吋至十六吋，卵石以徑六吋至一呎為適，牆脚之寬，應倍於牆身之厚，逐批收造之。

(三)磚牆 用青磚或機製磚，以一、二石灰細沙漿實砌，接頭應相互錯砌，灰縫厚度，不應超過三分。砌築之先，應將磚料浸水濕透，然後加砌，接面均應一律滿刀灰，所有牆角牆面，均須平整掛直。關於水泥沙漿配合量，已詳前章，茲將每英方（一百平方呎）青磚牆所用材料，按照牆身厚度，表列於下。

(甲)磚牆材料表

磚地時	磚 (塊)		灰漿		灰	
	一	二	一	二	一	三
半	1/2	六〇〇	一五三·二	九·九	一一七·九	六·九
	3/4	六五六	一一四·九	五·三	八八·四	五·三
	1/4	六九〇	八四·九	三·九	六五·三	三·九

三·五	32 1/2			三·〇	27 1/2			二·五	22 7/8			二·〇	18 1/4			一·五	13 3/8			一·〇	9		
	1/4	3/8	1/2		1/4	3/8	1/2		1/4	3/8	1/2		1/4	3/8	1/2		1/4	3/8	1/2		1/4	3/8	1/2
	四八三〇	四五五〇	四二〇〇		四一四〇	三九〇〇	三六〇〇		三四五〇	三二五〇	三〇〇〇		二七六〇	二六〇〇	二四〇〇		二〇七〇	一九五〇	一八〇〇		一三八〇	一三〇〇	一二〇〇
	七九七·四	一〇一〇·六	一二七五·二		六七九·二	八六〇·六	一〇六八·八		五五九·三	七一〇·八	九〇〇·六		四四一·一	五六二·七	七一四·二		三二一·二	四一二·九	五二六·一		二〇三·〇	二八三·四	三三九·六
	三六·〇	四五·六	五七·五		三〇·六	三八·九	四九·一		二五·二	三二·一	四〇·七		二〇·〇	二五·四	三二·三		一四·六	一八·六	二三·七		九·二	一一·九	一五·三
	六一三·四	七七七·二	九八一·〇		五二二·四	六六二·〇	八三七·五		四三〇·四	五四六·八	六九二·七		三三九·四	四三二·八	五四九·四		二四七·二	三一七·五	四四七·七		一五六·三	二〇二·三	二六一·二
	三六·〇	四五·六	五七·五		三〇·六	三八·九	四九·一		二五·二	三二·一	四〇·七		二〇·〇	二五·四	三二·三		一四·六	一八·五	二三·七		九·二	一一·九	一五·三

建 築	建 築		普 通					建 築					建 築	
	階高(尺)	牆長(尺)	第一層(時)	第二層(時)	第三層(時)	第四層(時)	第五層(時)	第一層(時)	第二層(時)	第三層(時)	第四層(時)	第五層(時)	階高(尺)	牆長(尺)
二層高	二五	三五	一〇	一〇				一五	一〇				二五	三五
	二五	三五	一〇	一〇				一五	一〇				二五	三五
	二五	三五	一〇	一〇				一五	一〇				二五	三五
	六〇	一五	一五											

(二) 磚牆厚度表

備 注	五・〇			四・五			四・〇		
	45	41 3/8	36 3/4	1/4	3/8	1/2	1/4	3/8	1/2
磚塊體積每塊以〇・〇四五八立尺計算	1/4	3/8	1/2	1/4	3/8	1/2	1/4	3/8	1/2
	六九〇〇	六五〇〇	六〇〇〇	六二一〇	五八五〇	五四〇〇	五五二〇	五二〇〇	四八〇〇
	一一五八・六	一四五六・五	一八三六・二	一〇三五・四	一三〇八・五	一四六九・八	九一七・二	一一六〇・四	一四六三・三
	五二・一	六五・七	八二・八	四六・七	五九・〇	七四・四	四一・四	五二・四	六六・〇
	八八七・五	一一二〇・六	一四一二・五	七九六・六	一〇〇六・六	一二六九・〇	七〇五・六	八九二・五	一一二五・七
	五二・一	六五・七	八二・八	四六・七	五九・〇	七四・四	四一・四	五二・四	六六・〇
	八八七・五	一一二〇・六	一四一二・五	七九六・六	一〇〇六・六	一二六九・〇	七〇五・六	八九二・五	一一二五・七
	五二・一	六五・七	八二・八	四六・七	五九・〇	七四・四	四一・四	五二・四	六六・〇
	八八七・五	一一二〇・六	一四一二・五	七九六・六	一〇〇六・六	一二六九・〇	七〇五・六	八九二・五	一一二五・七
	五二・一	六五・七	八二・八	四六・七	五九・〇	七四・四	四一・四	五二・四	六六・〇

五層高		四層高		三層高	
同	右	同	右	同	右
四五	四五	四〇一五〇	三五—六〇	二五—四〇	三五—六〇
二〇	二〇	二〇	二〇	二〇	二〇
二〇	二〇	二〇	二〇	二〇	二〇
一五	一五	一五	一五	一〇	一〇
一五	一五	一五	一五		
三〇	三〇	二五	二五	一五	一五
二五	二五	二〇	二〇	二〇	二〇
二〇	二〇	二〇	二〇	一五	一五
一五	一五	一五	一五		
一五	一五	一五	一五		
同	右	同	右	同	右
四五	四五	四〇一五〇	三五—六〇	二五—四〇	三五—六〇
二〇	二〇	二〇	二〇	二〇	二〇
二〇	二〇	二〇	二〇	二〇	二〇
一五	一五	一五	一五	一〇	一〇
一五	一五	一五	一五		
三〇	三〇	二五	二五	一五	一五
二五	二五	二〇	二〇	二〇	二〇
二〇	二〇	二〇	二〇	一五	一五
一五	一五	一五	一五		
一五	一五	一五	一五		
同	右	同	右	同	右
四五	四五	四〇一五〇	三五—六〇	二五—四〇	三五—六〇
二〇	二〇	二〇	二〇	二〇	二〇
二〇	二〇	二〇	二〇	二〇	二〇
一五	一五	一五	一五	一〇	一〇
一五	一五	一五	一五		
三〇	三〇	二五	二五	一五	一五
二五	二五	二〇	二〇	二〇	二〇
二〇	二〇	二〇	二〇	一五	一五
一五	一五	一五	一五		
一五	一五	一五	一五		
同	右	同	右	同	右
四五	四五	四〇一五〇	三五—六〇	二五—四〇	三五—六〇
二〇	二〇	二〇	二〇	二〇	二〇
二〇	二〇	二〇	二〇	二〇	二〇
一五	一五	一五	一五	一〇	一〇
一五	一五	一五	一五		
三〇	三〇	二五	二五	一五	一五
二五	二五	二〇	二〇	二〇	二〇
二〇	二〇	二〇	二〇	一五	一五
一五	一五	一五	一五		
一五	一五	一五	一五		
同	右	同	右	同	右
四五	四五	四〇一五〇	三五—六〇	二五—四〇	三五—六〇
二〇	二〇	二〇	二〇	二〇	二〇
二〇	二〇	二〇	二〇	二〇	二〇
一五	一五	一五	一五	一〇	一〇
一五	一五	一五	一五		
三〇	三〇	二五	二五	一五	一五
二五	二五	二〇	二〇	二〇	二〇
二〇	二〇	二〇	二〇	一五	一五
一五	一五	一五	一五		
一五	一五	一五	一五		
同	右	同	右	同	右
四五	四五	四〇一五〇	三五—六〇	二五—四〇	三五—六〇
二〇	二〇	二〇	二〇	二〇	二〇
二〇	二〇	二〇	二〇	二〇	二〇
一五	一五	一五	一五	一〇	一〇
一五	一五	一五	一五		
三〇	三〇	二五	二五	一五	一五
二五	二五	二〇	二〇	二〇	二〇
二〇	二〇	二〇	二〇	一五	一五
一五	一五	一五	一五		
一五	一五	一五	一五		

(註) 房屋外牆厚至少十吋，舊式房屋高度，以三十六呎為限(即以三層高為限)。建築面積占基地面積百分率：二層樓為六十，三層以上為五十，超層高度至少為八呎半，右表係根據上海市規定。

(四) 土坯牆與土牆 土坯牆與土牆，以作圍牆用為最宜。土坯牆用二吋六吋一呎堅實乾燥整塊，以黃泥漿滿力扁置實砌，其面角須砌築平直。土牆用富黏性泥土搗成分碎，分皮排入預置之木型內，每層高二呎，分層套打堅實。土坯牆與土牆，均多少有蝕縮性，不宜用作正式建築，鄉村平房間有採用者。土坯牆下部厚應為一呎六吋，土牆厚應為二十吋。

(五) 竹笆牆 分單竹笆牆與雙竹笆牆兩種，雖可用作分間牆或外牆，但其不經久與傳熱，是其缺點。雙竹笆每與磚墩合用，其施工方法，在直柱之間，另加橫桁及短柱，成方格式長方格形，以青竹竹根之三呎處削成竹拴，以尖端打入牆筋，另以剖竹去節之竹條夾編，編笆實之即成。亦有下部用土牆或磚牆，而上部用竹笆牆

者，如川省產竹區都採用之。

(六) 混凝土牆 牆爲混凝土或鋼筋混凝土者，可照第一節所述方法建築之。

(七) 粉刷 分內粉刷與外粉刷兩種，磚牆往往用內粉刷而不用外粉刷，其不用粉刷者，稱清水牆，但亦有兼用者。無論內外粉刷，第一道概抹草筋泥一層，厚自二分至三分，亦有加和灰漿者。塗抹應結實，面層須粗糙，並劃縫多行，以加強二道之粘合。第二道內粉刷用純灰漿，和以充分之紙筋與水攪拌成糊，至少拌成五天，方可使用。俟第一道草筋泥或草筋灰泥稍乾，即可加抹，厚二分，應以結實，平直、光滑、無毛痕點斑爲佳。所有門檉、窗框、牆角、陽角處，更應光滑掛直。第二道外粉刷用光粉刷與毛粉刷二類。光粉刷用一份黃泥或青泥，三份石灰，和適量紙筋，加水拌攪使爛，至少五天後方可使用，做法與內粉刷同。毛粉刷用上述粉刷一度，稍乾，再用較稀之同樣材料抹塗一道，將刷帚平貼牆上，向外方拉，使加塗粉刷料成爲凹凸之自然花紋，全部應一律。凡磚牆不用外粉刷者，抹縫應勻稱，以求美觀。

(八) 屋頂 屋頂除吾國宮殿式建築概用四面挑檐，及一般民間建築概有出檐，教堂戲院等建築用尖頂或圓穹形外，近代建築，類多檐牆緊接，其式樣約如下列。(一) 平屋頂，或作一比十二或一比二十四之傾斜，(二) 一面翻水，(三) 兩面翻水，(四) 四面翻水，(五) 兩面兩種翻水或稱馬鞍式，(六) 四面兩種翻水，(七) 平頂四面翻水，(八) 假樓，(九) 塔頂，(十) 鋸齒頂。(一) 式適用於特種建築，(二) 式用於披屋，(三) (四) 兩式吾國鄉村房屋通用，(五) (六) 適用於住宅，(八) 式適用於住宅或市房，(九) (十) 適用於工廠或公共場所。近代建築昌明，如圓形船篷式屋頂，或集體建築之須以各種屋頂相配合者，亦所在多有。應視工程性質與建築材料，妥爲配築之。

(九) 屋面 分琉璃瓦面、瓦面、鉛皮面、油毛氈面、麥草泥面、木板、石板、樹皮、半竹、草、混凝土及石膏等類。

琉璃瓦面下層，新式建築，恆用鋼骨混凝土襯板，另用水泥沙漿或石灰沙漿嵌砌。平瓦或筒瓦面，均

用分板襯墊，上鋪平瓦或筒瓦。鋪筒瓦時，每英平方至少須二千一百張，以灰沙漿粉嵌屋脊及出簷。老式建築，有用望磚者，近少採用。石棉瓦式樣同平瓦，多用於工廠建築，且屋面可較陡。鉛皮面係用瓦楞鉛皮，釘實椽檔上，接合處須酌量覆蓋，正式建築，不甚採用之。油毛氈面，係在分板上鋪油毛氈，上加柏油象豆沙一層，厚一吋半，亦有用二道或以上者。油毛氈上及柏油沙鋪成後，應再熱澆柏油一道，以資結實。

麥草泥面或方磚面，盛行於西北，多雨地帶，不宜採用。係以榻子板為襯板，厚三分，夾釘於椽上，再鋪麥草黃泥厚三吋至四吋，分三次塗抹。第一道稍乾，接加二道，第二道稍乾，接加三道，第三道為麥草灰泥，其比例為一比六，即一份石灰，六份麥草泥。亦有於第一道稍乾，即鋪方磚者，做法與瓦面同。

木板面係將木板鱗次搭接，適用於臨時建築。石板面採用於多石之區，做法同方磚面。樹皮適用於盛採木材之區，半竹為二仰一覆，適用於多竹之區。草為稻草或山草，調理後，分批紮蓋，多適用於鄉村房屋。混凝土面，類多以平屋頂用之最多。

以上各種屋面，對於屋脊、角溝、庇簷、滴水，均須特別套接，慎重嵌砌。筒瓦面之屋脊，有採用直砌者，須另加粉刷，以免滲漏。

(十) 屋面之傾斜度 一般以三十度或以下為適，但亦須視所用何種屋面材料以定之。如柏油象豆沙面，每呎可用四分之三吋至一又四分之一吋，瓦面每呎五吋，鉛皮面每呎六吋，石板面每呎七吋。雨雪較多區域，或用草屋面者，均宜較陡。

(十一) 地坪 分混凝土地、磚地、灰屑地、灰土地、磨石子地、柏油地等類。

(1) 混凝土地 於地面拉平後，先鋪三吋碎磚或碎石，旁打平實至二吋半，上鋪一、三、六混凝土一吋半至二吋厚，另用一、二、二石屑混凝土粉光，劃成方格即成。

(2) 磚地 分缸磚地、磁磚地、青磚地諸種。缸磚為一吋十吋十吋之方塊，於地面勻平後，鋪壓實二吋

半碎磚或碎石一層，中舖黃沙，至少一時，上舖磁磚，用灰粉嵌縫，花紋隨意。磁磚用於浴室者多，其下層恆爲水泥基板，上加水泥沙漿，平舖磁磚，接縫應使密合。青磚地分側舖、平舖兩種。側舖者於地面拉平後，加黃沙二吋，側舖成人字形花紋，用灰沙掃縫。平舖者先加泥漿厚吋許，再舖磚面，用灰沙漿嵌縫，花紋隨意。有用方磚者，每塊爲吋二分十吋十吋大小。

(3) 灰屑地與灰土地 灰屑地爲一份石灰，二份篩淨煤屑，乾拌均勻，加水潤飾，排夯堅實，下面加壓實三吋半碎磚或碎石基一層。灰土地於地面拉平夯實後，上舖一份石灰二份黃土一層，乾拌均勻，加水潤飾，夯打務須堅實而平整。

(4) 磨石子地 下面先舖壓實二吋半碎磚或碎石一層，以一、二、四青石子加烟台花石子混凝土拌勻，澆澆二吋厚，俟其乾結，用麻石加水磨光。

(5) 柏油地 多用於走道或易受雨水之部，除碎磚或碎石基層同上述做法外，或用篩淨煤屑和柏油，或用蒼蠅頭和柏油均可。柏油澆量，每平方需用柏油自一百二十磅至二百磅。

(十二) 屋架 屋架可就各種式樣，以選定用鋼鐵工事、木工事、或木與鐵拉條混合構築，其式樣可用桁樑工、或用拱工、與開間、屋頂、外觀及內室淨高有關。一幢房屋除特種構築外，不定用一種屋架，因跨度有長短，而三角形亦有多少，其一般式樣如附圖(八)(九)。

圖(八)甲、乙、丙三式，均通用木質構造，僅適用於較小跨度，均自二十四呎起，最大跨間，甲至三十六呎，乙至四六呎，丙至三〇呎。丁、戊、己三式，係用木料與鐵拉條構造，圖中受壓肢樑用木料，受拉肢樑用拉條，丁戊兩式，其跨度均可自四〇至六〇呎。己式可自四〇至一三〇呎，恆用於平屋頂。庚、辛、壬、癸四式，均爲鋼鐵構造，其最大跨間，可至一二〇或一三〇呎。子、丑、寅三式，亦均可用木質構造，寅式 a b c

之部，形成一橫支架，可將開間 b b 縮短至 d d 。卯辰二式，亦屬鋼結構，間有用木質構造者，均適用於工廠建築。

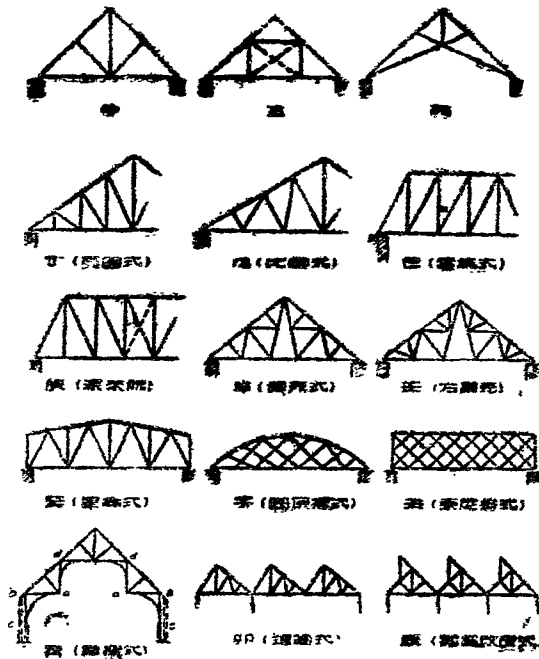
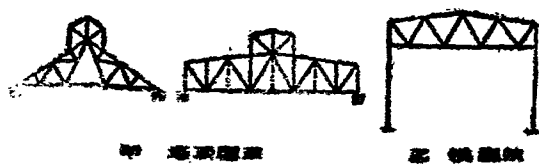


圖 八

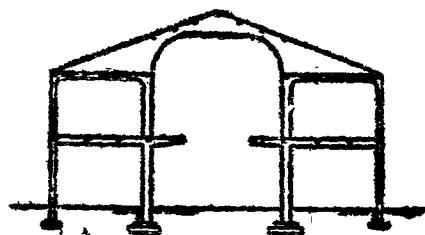
圖(九)甲式為採光充足及通氣起見，採用上式，故其塔頂之兩側，恆裝玻璃，甚至屋頂亦用玻璃。乙式為屋架與支柱結合，以用鋼結構為多。丙式為較大建築，近代之通用式，整個以鋼筋混凝土構造之。

(十三) 樓地板 樓地板之構築，恆用木板條或木塊，有時以使用情形不同，間有全部用鋼筋混凝土或磚者。樓板以欄柵支承，除特種情形支架於鋼質欄柵外，概用二吋基數之條枋爲之。木欄柵入牆身至少三吋，厚自六吋至十四吋，如承重大者，寬度可用三吋或四吋，其間距通用十二吋至十六吋，另加剪刀撐，以期固實。以板條長度，規定爲四呎，間距較十六吋大者，不甚經濟耳。樓板之構築法，最簡省者，僅用一吋四吋



甲 木架樓板

乙 鋼架樓板



丙 鋼筋混凝土欄柵樓板

圖 九

或一吋六吋企口板暗釘欄柵上，但高貴之建築，僅用墊板，即第一層爲墊板斜鋪，中隔建築紙、油毛毯或石棉紙，上層直鋪時板一層，亦用暗釘。如爲磁磚面者，除墊板與紙外，中間再加時半至二吋厚之混凝土，酌加少量鋼筋，然後鋪蓋磁磚。墊板之厚薄，以荷重欄柵間距之不同，或須直接鋪築於樑上時，可增加至三吋或十吋。此項較厚之墊板，有時即爲水泥板，中加墊層，再於其上加鋪硬木板料或塊木。如下層墊板爲水泥板時，中間墊層，可用木板直接釘於預澆入之混凝土之條木上，或用一吋拍油沙一層，再加面木。如小菜場等之建築，則僅用水泥板，不再加面木，所以利清除洗刷也。

地板之構造，上項用於樓板之方式，均可適用，惟地板先應注意潮濕地之排水問題，其方法用石子、用清三和土、或煤渣，至面層須時常清除洗刷者，則可照地坪方式建築。通常地板有實鋪空鋪兩種。實鋪者嵌鋪石子、清三和土等墊層外，中鋪三吋灰漿三和土或一、四、八混凝土，將地欄柵埋入，上釘地板。空鋪者至少離地面一呎，並於外牆四週加砌通風洞，洞口裝以鐵格網，其上部荷重多者，除欄柵外，有時并應配築地龍牆，以期固實。

(十四)平頂 平頂之做法，除西北慣用紙平頂外，類均用灰塼平頂。塼清水木平頂兩層。灰塼平頂，橫筋用二吋四吋枋木，與樑接合牢固，間距十二吋至十六吋，以二分一吋毛板條釘合，板條間留縫三四分，備粉嵌灰塼之用。清水木平頂，即在橫筋上用企口薄板釘合。晚近產竹區域，如四川省各埠，每以編竹仰釘橫筋上，加粉灰塼，非徒灰塼不易結合，塼塊編竹，受方後，一遇震撼，即塼塊墜落，造價雖廉，修理費奇昂，宜禁用之。

(十五)門 就門之式樣言，有單扇、雙扇、褶疊門、拉門、旋轉門、吊門（一稱捲門）等，就門之材料言，有木門、鐵門、鐵絲紗門、鋼門金屬與木板結合門等，就門之做法言，有實拼門、架樑門兩類，應就建築之性質、效用、妥爲配合裝置之。如木平門或防火門，每用鐵質構造，或於木門外面加包鐵皮，四週門框，亦應用防火材料，其面積應不超過五十六方呎。鐵門恆以鐵條做成各種花式，分行掛於橫鐵桿上，用於公共場

所之前後門，開時褶，關時拉開。旋轉門恆用於機關、學校、銀行或大商店之內門，所以增加軒昂與美觀，恆用木門框鑲嵌厚玻璃。拉門之天地樞，恆加固定滑車，並用小鐵軌及溜槽。吊門恆用鋼質花格，另裝彈簧軸，開時利用彈簧拉力，捲門而上，關時掀門放下加扣，亦以大商店採用爲多。褶疊門之作用，除鐵門外，有時用作內室之分間門，啓時兩室合一，閉時兩室分開。門之設而取其通氣者，則用瓦葉門，有時用鐵絲紗門，則又取其通氣而間防阻蚊蠅之內入也。以上一般構築門料，以木質爲多，茲就做法，略申其要如下。

實拼門，即以板木直向拼做，門後加釘天地橫木及斜撐，此項木門，大率用於鄉村建築，或吾國一般建築之大門，雖其外面有時加釘鐵質或金屬巨釘，并加獸環，亦僅示其優異華貴而已。其內門或房間門，普通均用門框，仍以木板拼做，後加橫檔一道二道或以上。前面鑲做木板削成凸面，成爲整花、二花、四花、六花之直凸式，或橫向三花、五花之橫凸式，其凸出花紋大小，可全等，或上下大小，總以美觀爲適。

架樑門即以木質製定門框，中間鑲嵌或外面鑲板或局部鑲嵌玻璃。一般醫院中有所謂衛生門者，即兩面均釘三夾板，成爲兩面平滑之外形，所以便於洗刷與禁止塵灰之滲入也。此項框架，如嫌其受力不足時，中部亦可加剪刀撐。架樑門之所以爲一般建築界樂於採用，非但內部空心可以減少不必不要之材料與門本身之重，亦所以便於以各種質料相互結合也。

門之厚度，除特大號門外，概以一時三分至一時六分爲準。門框木之厚，以七分至一時六分爲適，各種鑲嵌木條，以不少於二分厚爲適。至門之大小，最小之門，須寬二呎半，高六呎半，住宅門通用二呎八吋寬，六呎八吋高，公共場所，則爲三呎七呎，但大門則有用至三呎半或四呎寬者。故其寬度，率以二呎爲基數，加二吋大一號，以加至三呎爲止。其高度以六呎半爲基數，加二吋大一號，以加至七呎爲止。

門之支承，一般均用銅質鉸鏈，亦稱合頁，普通沿用三吋，至少須釘兩隻，吾國老式做法，以鐵鈕及鈕座鈕套天地各裝一付，高貴建築不用之。其整個以木質製鈕或座套者，鄉村建築，仍多採用。如將此項座套嵌入門框天地樞內，另將門框木之直條內側削圓，爲就地取材起見，雖不用鉸鏈，亦可啓閉合式而雅觀。

(十六)窗 就窗之式樣言，有坐窗、內開、外開、搖窗、翻窗、旋窗、推窗等。坐窗係固定式，內開窗向室內，外開窗向室外。搖窗支軸在中央，可向上下內外搖動，翻窗分向上平翻向下平翻兩種，推窗可向左右推、上推、下推或上下互推，旋窗支軸在天地樞樞之中央，可向左右內外旋動。坐窗之以口瓦鋪砌於屋面者，稱天窗，為空氣流通起見，則有百葉窗，有時以螺旋式金屬質裝置房屋四週之上部，因氣流之激動，使之長期旋轉者，稱氣窗，各種窗之裝於假樓屋面上者，稱老虎窗。就窗之材料言，有木窗、鋼窗、鐵絲紗窗，在鋼鐵材料未盡發展之吾國，仍以木窗、或木框鐵絲紗窗為多。惟倉庫堆棧及公共場所，有時間用包鐵皮窗或鐵絲玻璃窗。窗之框格，可照使用性質，做成任意大小，鑲嵌玻璃，用油膠或珠釘。窗之支承，通用二吋或二吋半鋼鉸鏈，上下釘兩隻，一般鄉村建築，仍用木鈕木鈕座木鈕套為多。

窗之大小，有關通氣及採光，照一般建築規則，於採光方面言，窗玻璃之面積，應不小於房間面積百分之二十。而玻璃窗之上部，於光之射入，更有關係，故規定窗玻璃之頂部，與平頂之距離，應不超過一呎。如內室採光不以燈光協助者，窗座應不得高於樓地板四呎。一面採光者，開間應不超過窗高之兩倍，兩面採光者四倍。一般合於衛生之建築，窗面積應占內室面積十分之二至八分之一，至少應有半數之窗，須開啓以通風，設另有通風設備或其他採光方法，可以例外。窗框木料之厚，以一時三分至一時六分為適，通用二吋基數之枋子。如為巨大建築，上頂尺寸可加厚加大之，一般窗木料之使用，應選上等材料或硬木。

(十七)臺度、踢腳板與畫鏡線 此項內室裝置，概以木製，意在保持整潔與美化。踢腳板可用普通木板，寬（即高）六吋或八吋，臺度應與窗座齊高，面部可任意鑲嵌花式，畫鏡線用吋二分厚二吋條木釘製。踢腳板與畫鏡線之木線，可任意創順紋線腳數道或不創，踢腳板與樓地板接合處，有時另釘三角線木一道。

(十八)樓梯 樓梯之構造，除大建築用電梯升降外，分木製、鋼筋混凝土製、或鐵製數種。除公共場所之樓梯或太平梯，必須用鋼筋混凝土製或鐵製外，一般內室樓梯，概用木製。其構築方式，除地位逼窄或塔內升降特用二旋以上或螺旋式外，通用以二旋為準。梯之美惡，除其外觀外，於級步之幅與高、及橫寬，甚有關

係。其整個傾斜度，最上用一比八，次用一比十，超過一比十，應加欄桿。照建築條例規定，樓梯寬度，應以樓面所容人數而定，其比例以每二十吋梯寬，作為容納廿四人，並於迴廊及樓梯上下在一個樓面中，每三平方呎之面積，應加一人計算之，普通應有三呎寬。至步級之幅與高，凡高七吋，幅自九吋半至十一吋，地下室步級，可用八吋八吋。照建築規則，有下之規定，樓面容置在一百五十人以下者，高八吋，幅至少九吋，如在一百五十人以上時，高七吋，幅廿吋，兩平臺間之級數至多二十級，樓面容量自二十人至一百五十人者，梯寬至少四呎，平臺深寬同，如在一百五十人以上至五百人者，梯寬至少五呎，平臺深寬亦同，如超過五百人者，應寬六呎或七呎，平臺深寬照做。但梯寬在七呎或以上者，中間應加欄桿。太平梯寬度至少二呎半，步級於華貴建築中，每以大理石作面，於太平梯則以花格鐵板作面。

(十九)石階石級 階級原亦屬梯步之一種，通常用於房屋建築之總進口或大門，其有地下室者，階級較高，可砌成拱式平臺，分成兩翼，左右上下，再合砌級步而上。通用踏步，概作水浪形，分層展開，自上而下，上層最短，下層最寬。其材料除用芝麻石外，近代甚多以鋼筋混凝土代之。

(二十)壁爐及烟窗 壁爐可用磚石工，或鋼筋混凝土建築，其背面牆身至少厚十吋，高十呎，兩邊較爐門各加寬六吋，高與樓地板齊，爐之下部，可砌磚拱或不易燃燒之材料，全部厚度，應在六吋以上，統用水泥沙漿嵌砌。

爐灶烟窗，用磚石或鋼筋混凝土構築，如用金屬質料，週圍應鑿以三分不易燃燒材料。其附牆砌築者，四壁厚至少五吋，裏面牆壁用灰泥滿塗，或用水泥紙筋粉光，上端高出房面三呎。其附外牆砌造者，四週應有五吋新牆，一切木料，應距烟窗異牆一呎，爐底十吋。

獨立烟窗之砌造，高三丈者用瓦管，高四丈五至十丈者用磚石，並酌用鐵箍加強，均用水泥沙漿嵌砌。高逾十丈者，應用厚二分鋼板或鋼筋混凝土建築，凡高度在六丈以上者，並應加避電針。

(二十一) 天溝及陰溝 天溝爲屋面之排水設備，平溝傾斜較少，角溝傾斜較陡，如不用混凝土澆製，可用半圓陶管，管徑自六吋至一呎，嵌接以水泥沙漿或銅油石灰爲之，下接水落管，普通用鉛皮，可製成各種彎曲，緊貼牆身。

陰溝之爲雨水溝者，用六吋九吋瓦筒接砌，如爲污水溝，則用鐵管接，入污水總溝。

(二十二) 地下室 爲房屋之底層，應用防火材料建築，其面積超過二英平方(二〇〇平方呎)者，應加二十吋防火隔牆。室內淨高不得低於六呎，其四週牆身厚度，應視四週壓力而定。普通磚石牆至少二十吋，混凝土牆至少一呎，鋼板牆至少六分。四週牆壁及地面均須有防潮設備，並須有洩水設備，否則應建築於地下水位之上。四週至少應有一面隣接空曠場所，所有窗洞氣眼，最大對徑均以一呎爲準。

第五節 道路工程

(甲) 街道

(一) 路基 分碎磚基、碎石基、大石塊基、混凝土基四種，概於路床開挖如式土基拉平後鋪築，其做法如後。

碎磚基：先鋪三吋厚滑碎磚，用四齒耙平，以滾路機來回滾壓，再加三吋，往復滾壓至實厚共四吋即成。

適用於低級路面，如沙石路、石塊路等。

碎石基：係用各種亂石或九石約築，厚四吋者，應鬆鋪六吋，六吋者，應鬆鋪八吋，分層拉平鋪築，接壓

如前，適用路面同上。

大石塊基：選用合度之十吋大石塊，緊密排鋪，大面在下，小面在上，空隙處用石片嵌實，然後用牛車以上之滾路機來回滾壓，隨滾隨用石子掃嵌，直至石面平實，石塊穩定爲止。適用於各種粗糙路面，或混凝土路面。

混凝土基：在土基上先鋪碎磚或亂石四吋，滾壓平實至三吋後，即在其上灌澆一、三、六混凝土四吋，如路面寬者，中間留順縫一道，兩邊橫縫，可與路中心成斜交，每間五呎一道。此種路基，適用於柏油沙或其他高級路面。

(二)路面 分砂石路、彈石路、小方石路、長方石路、水泥漿結碎石路、混凝土路、澆柏油路、柏油砂路等種，其做法如後。

砂石路：厚分四吋、六吋兩種，用各級石子分層勻鋪，先鋪鬆厚三吋或四吋，以滾路機滾壓，自路邊向路心逐行套滾，隨滾隨將石子掃嵌，壓實至二吋或三吋時，灌澆黃泥漿一批。乾後，再鋪上層石子，隨滾隨澆澆度清水，並撒布石子，滾壓合式後，加灌面層黃泥漿（一英方黃泥漿普通可灌十六英平方半），然後撒布石屑或粗砂，厚約三分，再用滾路機往復滾壓，使石子不生前後擠動為度，乃再撒播石屑或粗砂一層，用帚掃勻。經過二十四小時，再加滾壓，並灑以適量之水，俟其完全乾結即成。如用乾結法，則於底層石子壓築平實後，加乾黃泥吋半拉平後，即鋪上層石子，加水滾壓，使下部泥漿擠至上層，石子壓實至規定厚度後，加鋪石屑等，鑲築法如前。

彈石路：先在路基上鋪黃沙或石屑五吋後，即撥合用石片，以大面向上，小面向下，逐行橫砌緊密，隨砌隨用鶴腳鏟平，鋪成後，用滾路機往復滾壓，并用黃沙或石屑掃縫即成。所有縫隙，不得大於三分，不易嵌砌之稜角，用鶴腳鏟合之。

小方石路：築法與彈石路同，鋪砌時，以與路中心成斜交或平行為適，其掃縫除用黃沙外，有時并用水泥黃沙。

長方石路：築法同前，鋪砌時應丁順交錯橫鋪，長邊一塊，適當短邊之二塊，二行順列，一行丁列。沿路緣之部，概以長方石長邊沿平石順鋪，其用水泥漿嵌砌者，亦用水泥黃沙掃縫。

水泥漿結碎石路：法先鋪築碎石，較厚六吋或八吋，分層壓實至四吋或六吋後，隨滾隨澆清水，務使路面

濕透，乃用一比三水泥沙漿澆，並用帚掃勻，使漿滿嵌石隙之內，再用滾路機滾壓印成。所用水泥沙漿含量，不得少於石子體積四分之一，易言之，即壓實四吋厚之碎石面，每十二英平方，至少須有水泥沙漿一英方之澆澆量是也。

混凝土路：在碎磚基或六吋大石塊基上，將壳子板釘固後，澆澆一、二、四混凝土，路中鋪厚六吋，路旁鋪厚八吋，中留伸縮縱縫一道，每隔五十呎，留橫縫一道，縱橫交叉處，各置半吋圓鐵釘一根。澆澆時，應充分搗實，並用路耙及括板前後左右往復拉勻刮平，直至面層水泥漿充分融和為止。開始乾結時，用六吋帆布帶往復迅速摩擦，使其堅勻，路面硬化十四日內，須常保潤濕，冬令並須注意保溫。

澆柏油路：路基之上，鋪碎石八吋或六吋，分層滾壓至實厚六吋或四吋時（大石塊基用四吋碎磚基用六吋），將熱柏油澆澆其上，每英平方約澆澆柏油一百二十至一百八十磅。第一次澆澆時，約用澆澆量三分之一，滾向與路中心成四十五度斜交，滲透度至少一吋，乘其熱度未散，滿鋪三分子或石屑一薄層，隨用滾路機滾壓整實，俟其固結，掃淨面層灰泥，加澆柏油一層，隨用橡皮刮勻平，務使滿蓋石子，乘熱用石屑灑布，復加滾壓即成。如值夏令或小雨之後，可用冷結法，即改用乳狀柏油或還原冷柏油澆澆，同其功效。熱柏油燃衰時，應用柏油爐，普通容量為柏油三桶至五桶，熱燒溫度須在攝氏一百五十度（華氏三百度）以上，直至冒青煙為宜。

柏油砂路：於混凝土基或沉實之沙石路上，鋪二吋半或三吋厚柏油砂，先鋪厚二吋，用六噸滾筒徐徐滾壓至一吋半，再鋪面層，滾壓至規定之厚。其混含量，每英平方需用柏油二百七十至三百磅，在柏油加熱至攝氏一五〇至一七〇度時，以適量之石屑、粗沙、細沙、石粉，在拌柏油機中拌和合度，車運工地鋪築之。

尚有一種方木塊路，以柏油沙嵌砌於混凝土基上，舒適美觀，但造價稍昂耳。

(三)側平石 又稱路緣石，即路幅之限界石，凡用二呎或三呎長之麻石丁砌者，稱側石，平砌者，稱平石。其底基僅用一、三、六混凝土，或一、二、四灰漿三和土厚四吋，均用一、三水泥沙漿嵌砌。近代有用混

凝土代麻石者，不如麻石之利便而耐久。側石上口與人行道齊平，平石鋪築，自中央等距向兩側傾斜。

(四) 人行道 即路面兩旁之人行道，其幅以側石與兩邊建築物為範圍，分漿結煤屑道、柏油結煤屑道、石板道、混凝土道與混凝土板道等種，其做法如下。

漿結煤屑道：以三吋壓實清三和土作基，用篩淨煤屑鋪厚至總厚三分之二以上時，加灌濃石灰黃泥漿，或一、三水泥沙漿，隨掃淨屑一層，然後用三噸滾筒滾壓，或用水夯壓實，直至灰漿或水泥漿擠出道面，再用拍板拍平為度。

柏油結煤屑道：同上基層之上，鋪壓實淨屑一吋半以上，灑柏油其上，灑布淨屑一層，滾平壓實即可。

石板道：於土基夯實後，鋪黃沙二吋，以規定之麻石板交錯鋪砌，再以黃沙掃縫。

混凝土道與混凝土板道：以壓實清三和土三吋作基，即在其上搗築二吋六分厚一、三、六混凝土，俟其半乾，再用一、二水泥沙漿粉面，並在面層劃作方格，另以齒輪鑿眼即成。至混凝土板道，即預用木壳搗成二呎方混凝土板，厚三吋，砌築時其墊層黃沙等做法，與石板道同。其在十字路轉角彎線之不能以方塊鋪築者，仍用灌築混凝土道方法補築如式。

(乙) 公路

(一) 路基 分土基、碎磚基、碎石基、卵石基等，其做法如下。

土基與土肩：在路基未鋪築以前，應將路床開挖至規定深度，用滾路機滾壓堅實，其土質堅硬者，即在其上鋪築路面，是謂土基。路床開挖如式，兩邊各留三呎至一丈之土坎，稱曰路肩。路肩之不以其他材料鋪築者，稱土肩。如在填土之部，土肩應加滾滾實，土肩每間一百呎或二百呎，應開橫明溝或填亂石盲溝，以利排水。

碎磚基、碎石基與卵石基：在挖成之路床上，各鋪厚壓實四吋之清三和土、石片或碎石、或卵石，稱曰碎磚基、碎石基、卵石基，採用何種材料，以就地取材為準，其做法如前。凡適用於街道之其他路基，經濟力充

裕時，亦可採用。

(一)路面 分煤屑路、介壳路、碎石路、砂石路、彈石路諸種，除砂石路、彈石路之做法已如前述外，其餘各路做法列後。

煤屑路：在壓實四吋碎磚基上，鋪築鬆厚煤屑黃泥六吋（煤屑與黃泥之比率為五比一），滾壓結實，隨後加水，壓實至四吋時，遍撒細屑一層，加以復滾套滾即成。

介壳路：利用海灘介壳，照煤屑路做法鋪築之。

碎石路：即用現成石礫，先鋪鬆厚四吋或三吋，壓實至三吋或二吋時，再鋪上層，以滾壓壓實至總厚六吋或四吋即成。

近代有以桐油結砂石路者，正在試驗，尙未臻普遍使用時期，其他各級街道路面，如經濟力充裕，亦可採用。

(二)邊坡、邊溝與橫溝

邊坡：在填土處為公路兩旁之俯坡，在挖土處則為公路兩旁高地之仰坡。俯坡緊接土肩，視填土高度及土質情形自一比一至一比二（直比橫）。仰坡為邊溝以外之高土坡，除石質可用八比一至十比一外，普通應以一比一為適。如仰坡過高時，可用階級式逐層收進。或在坡上加砌石塊成拱圈聯合式，另鋪草皮以利排水而資堅定。茲附泥土自然傾斜度於後，以資參考。

土	質	坡	度	(直比)	橫	角	度
沙	土			一比一	五〇		三三度四一分
沙	土			一比一	三五		三六度五三分
乾	土			一比一	三三		同

黏	結	土	一比二·〇〇	三六度三四分
礫	土	土	一比一·三三	三六度五三分
沙	質	土	一比一·三三	同
	性	土	一比一·三三	同
	礫	土	一比一·三三	同
	黏	土	一比一·三三	同
風	化	石	一比一·三三	同
	隔	土	一比一·〇〇	四五度

邊溝：爲切土部份路面土肩與仰坡所成之排水溝，自受水至洩水處應酌量傾斜，自邊溝至仰坡起點，應留

至三尺之肩坎，以保坍陷。
 橫溝：凡公路上洩水所用之明溝、暗溝、橫截路身者，稱橫溝。暗溝在無瓦筒處，可用亂石乾砌，一稱盲溝。橫溝與邊溝交接處泥漿多者，並應築沉井。有時仰坡之上，爲排水便利，亦築橫溝與縱向明溝，或稱水槽，均須用石塊灰漿砌築之。

(四)路拱與縱坡

路拱：爲路中心至兩旁之橫向坡度，其傾斜與路面建築之級數成反比，即低級路面，其傾斜應較大也。下列規定，以示一般，街道亦適用之。

- 土路或煤屑路碎石路 一比一五——一比二〇
- 彈石路或小方石路 一比二五——一比三〇
- 砂石路 一比二〇——一比三〇
- 石塊路 一比三〇——一比四〇

渦繞土路或柏油路

一比四〇——一比六〇

繞坡：爲公路縱向傾斜，普通不特大於百分之五，在山嶺地帶，以百分之十以下爲適，至多不應大於百分之十三，其長度并應以六百呎爲限。

(五)平曲線與加寬超高

平曲線爲公路之彎曲度，平原地之最小半徑爲一百五十呎，最短視距三百呎，山嶺地最小半徑爲七十五呎，最短視距爲一百二十呎。

加寬超高，在路之轉彎處，將路面之內向加寬，外向起高，以保行車安全，其加寬起高情形如後表。

彎道半徑(呎)	內向加寬(呎)	長 距 (呎)	外 向 加 高 (呎)	備 註
六〇——一五〇	六·〇〇	一三〇	二·五五	橫適用於盤旋路
一八〇——三〇〇	四·五〇	一〇五	二·一〇	以上加高外側後輪中心高動爲限 有高度
三三〇——四五〇	三·〇〇	九〇	一·六五	
四八〇——六〇〇	一·五〇	七五	一·三五	
六六〇——九〇〇	〇·七五	六〇	一·一〇	
九六〇——一二〇			〇·九〇	
一二〇〇以上				

第六節 溝渠工程

(甲) 總溝

總溝分雨水溝污水溝兩種。如爲合流制，則雨水污水在同一總溝宣洩，另於出水處裝置溢口設備，管內流量小時，截流不入江河，迨流量增加至計劃量，則挾污水通入江河，此種設備，一稱截流管。雨水總溝，通用圓管，污水總溝，通用蛋形管。圓管自一呎徑至四呎，徑四呎以上，以就地構築爲宜。蛋形管最大尺寸，短徑爲十八吋。水管之一端，應有槽口，以便其他一端裝接時，套接適合。

溝管之搗製：搗製混凝土溝管時，有用木壳、有用鋼壳，均爲對合半開式，另將鐵箍加鈎搭扭緊。木壳者可加栓樁，如鋼板材料取用便利時，以用鋼壳爲佳。爲裝吊便利起見，溝管長度，以二呎至三呎爲適。每日搗製之件，均須標明年月日，其澆水保溫等工作，與混凝土一般做法同。經過相當時間，至少三數日，乃將壳子拆卸，俟強度適合，乃逐個施以抗壓水磅試驗，合格者方可使用。

溝管之排築：先應照規定深度開挖溝槽，其寬應較底基向兩邊各放寬至少半呎，以利工作。如深度在地面下二呎以上者，均應打木板樁或鋼板樁，以免坍塌，并應逐段支撐穩固。然後釘置木壳板，先澆澆低基，其材料恆爲一、三、六或一、四、八之混凝土，厚至少四吋，下部並應加鋪碎磚或碎石基三吋。混凝土基座在管之下部，至少護墊管周之四分之一，然後將合用之瓦管照規定水平逐一吊置其上。所有溝管之套接，務須密結，另用一比二水泥沙漿粉刷，至少寬六吋。自此逐段排築，逐段校驗平水，並逐段照應有壓力試驗，如無滲水等情，始可填土覆蓋。分層填土時，並應用木夯排實。

陰窰之砌築：陰窰爲便於支溝之接築與溝管築成後檢查之用，以磚砌或混凝土搗製之方井或圓井爲之。除其底部應照溝管下部曲線粉成同一式樣外，其大小應照管徑大小每邊加寬至少六吋。其底座恆用一、三、六或四、八混凝土搗築，下加碎磚或碎石基，如用鋼筋者，配合比例至少爲一、二半、五。磚牆之厚，視深度而異，至少應爲十吋。每邊牆身大小，得於溝管頂部向上一呎時，逐層收小，以迄於路面，但面層收口內徑，至少爲二呎方，便於工人上下也。窰牆概爲平鋪實砌，與溝管接合處，並須丁砌，砌成拱圈，除各支溝變頭須

預爲砌置外，粉刷完工後，以接管時不多拆卸爲妥。牆之一側，應另置鐵踏檣，以利上下。達路面之部，應另做混凝土蓋座，上加生鐵陰窰蓋。蓋座與蓋板，方形圓形均可。蓋鑄成空方格或空圓格，實以木塊。其用混凝土製成套座者，其優點爲較磚砌耐久而少滲漏，但磚砌者接溝較便而造價較廉。兩個陰窰之中心間距，管徑在二呎及以下者爲一百呎，管徑三呎及以下者爲一百五十呎，管徑三呎以上者爲二百呎。

(乙) 支溝

支溝爲總溝之橫溝，所以接受街道兩側之水匯流而宣洩者。自茄莉接入總溝陰窰時，恆爲四十五度或相當角度之斜交，俗稱百腳溝。此種支溝概爲六吋圓，如由多數住宅接入之支溝，視其排水面積大小，可加大至九吋圓或一呎圓，其排築方法一如總溝。有時底基僅用灰漿三和土，但嵌接仍應用一比二或一比三水泥沙漿。

小陰窰爲貫通支溝通總溝之沉井，通常利用其沉澱雜物作用，以利清撈，俗稱茄莉，位於街道之四隅及兩側。其面口與平石齊平，通常亦用磚砌，爲一呎一呎半，或一呎半二呎之長方井。於支溝接砌之上部，亦可逐層收分，達上口時，概爲十吋一呎之內徑。井座與井蓋用生鐵，蓋上橫向鑿空，成長格形，以利排水。小陰窰中心間距，恆爲二個陰窰之分中，在十字街道處，則四隅均設一井。住宅接溝，所有小陰窰，恆在人行道上，有時爲省料砌半截後加蓋覆土者，窒礙至多，不足爲訓也。小陰窰蓋既有空格，爲防止穢氣外洩起見，恆用特製虹吸管一節，餘用直管。如不用彎管裝接，另在小陰窰內加一混凝土插板，功同而做法便捷多矣。

如爲分流制者，污水溝之總支溝大小，陰窰之裝接，均同上，茲不再贅。

第七節 水電埋築工程

(甲) 水池與水塔

自來水從自然水源以供應各用戶，必須經過相當之處理，其建築有沉澱池、淨濾池、蓄水池、洗水塔等，一般之做法如後。

(一) 沉澱池 底基工程，視土質情形而定，池之本身用磚石砌築，近代多以鋼筋混凝土建築代之。池之容量，應能容納四十八小時之供水量，其最小者，亦應以八小時為準。緣混水之沉澱，須二時至六時也。其容量大者，可分築數池，每池均設隔牆，以防對角短流及澄治不勻。進水口處應建受水槽，槽底做十吋徑圓孔數十個，以勻水勢。另建上下橫隔板各一道，以防面流底流之錯作用。池底應做泥斗，各設排泥閘，通連排泥管，以利宣洩。池頂兩旁設三吋徑沖洗管一道。在池之另一端建隘口一道，集引澄水，進入快濾池。

(二) 快濾池 快濾池用鋼筋混凝土建築於合度之基層上，普通應建兩倍於需用之池數，俾在清理時不致影響出水量。假定每池淨寬十四呎，淨長十六呎，濾水率每小時十五呎，則一日夜每池可濾八萬一千立呎，其快性重力自流式濾池最簡單之做法，沖洗可用每分鐘二、五呎之向上高速沖洗法，底層鋪卵石，牆邊加洗水速度設備，分水槽及排水管用半圓底軟鋼裝於池內。

濾池集水設備用有孔濾水管，俾洗率分布均勻，不攪動卵石層。其沙石層用時半卵石，鋪至濾水管齊平，再用六分及一時卵石鋪厚十八吋，鋪時須逐層勻鋪，上大下小，卵石層上勻鋪厚二呎半之石其沙或堅硬河沙。池之工作深度，自池底至分水槽上端，即為沙石層與每分鐘洗水速度之和（即六呎半），其濾深至少為九呎。

(三) 清水池 或稱蓄水池，普通為基地經濟起見，清水池恆築於濾水池之下。如基地寬廣，可多行建築，上鋪綠菌，建築材料用鋼筋混凝土。

(四) 洗水塔 可用同上材料建築，亦有用鋼板構造者，其容量以能供兩個濾池同時沖洗用為準。底高應高於分水槽邊高四十呎，以維持每分鐘二·五呎之向上流速水壓。

(乙) 水管

(一) 管之分類 水管有總管、支管、迴環管（一稱幹管）、叉管（三叉形丁字形或十字形），其接頭應有槽口，以利套接。

(二)管徑 用作供水總管者，可採雙管制，即一路幅之內，兩旁各有一管，以利接水。其最小管徑，應不小於六吋。迴環管用八吋至一呎徑。各種支管，以三吋或四吋為最小。迴環管之距離，至多一千八百呎。

(三)凡而 一稱管閘，分校驗凡而、洩氣凡而、進氣凡而、洩水凡而等種。校驗凡而，為隔離斷水區域與校驗修理便利而設。通常分區凡而長距，自四百五十呎至一千五百呎，視幹管及給水情形酌量增減，但十字路口應有凡而二個以上，以利管制。如街道升降多者，每於管道凸點設自動洩氣凡而，並擇要加設自動進氣凡而，以資調劑。如水管容量大而耗量小者，為免水質停滯歷久變味起見，應於管道末端或澤較低處，設洩水凡而，以洩廢水。

(四)水管之裝接 普通水管恆在實土上排接，其彎曲及接頭處，除應用麻絲青鉛熱接緊密外，并應加築混凝土基座，以資固定。開挖溝槽，深者應加打板樁支撐，還土時并應用木夯夯實之。用戶之接水，如住戶多者，可在總支管或分支管之盡頭另裝凡而，以利檢驗及管制。

(丙)電桿

電桿通用木桿，亦有用鋼筋混凝土桿，做成各種柱形，或鐵質筒桿者。混凝土桿或鐵桿，應用一、四、八混凝土或灰漿三和土埋置，普通木桿，下用鐵座，預搗製於混凝土座內，主要目的為防腐。此項架空用電桿，無論為電話線或火線，近代都市內，為安全及美化起見，均埋置於地面以下，其所用話線或火線，稱曰電纜。

(丁)電纜

電話線之以幾對銅線集組納入鉛皮管者，恆用預置之空心混凝土方管接砌，實話線其內，并於必要處所設置陰線，以利裝接及修理。其埋設地位，恆在人行道下，取其接線便捷，修理挖掘利便也。

火線之埋築，恆在路之兩旁，不宜在人行道下，以免危險或傷害行道樹。其埋設時，通常均應實磚作基，以磚三塊覆蓋上面及左右面，實黃沙其中，電纜即塗於黃沙層中。有時為防止磚塊不結實，亦有用凹形混

凝土槽，置沙其中，上用凝土板覆蓋者。爲接頭及檢視便利起見，於適當長距或十字路口，均另建陰窰，爲檢驗工作之用。陰窰之做法，概用鋼筋凝土，餘同溝管。所用陰窰之蓋上加一電字，以資識別。其包接用料，概爲膠布或橡皮等之絕緣體，以策安全。

(戊)電車軌道

電車軌道之鋪築，在平實之開挖路床上，先鋪碎石壓實四吋厚，繼將預製之四吋六吋凝土軌枕鋪排其上，校正水平後，裝接電車軌，然後將此項軌枕用一、三、六凝土灌澆成爲整個基座。車軌頂點，應與街道路面水平齊一，在車軌之內側，用四吋四吋八吋麻石丁頭橫鋪，以柏油灌砌，其餘部份，則用柏油砂墊築之。麻石用一比二水泥沙漿嵌砌，在相當距離之內，凝土基層未築以前，應酌留排水坑，接入路下總溝，面層用橫條柵格鐵陰窰蓋覆蓋之，以便隨時清除積淤與檢驗之用。雙軌之外軌中線至他一內軌中線，至少應有間距四呎六吋。

第八節 鐵道工程

鐵路之建築，以盡量平直爲適，設縱坡增百分之一，等於每美噸加重二十磅，設彎軌增加一度，等於每美噸增加十分之八磅，故國內鐵路，尙未有超過百分之二之縱坡者。茲將有關施工各點，舉其概要如後。

(甲)路床與路基

(一)路床 單軌路床之最小寬度，應爲十四呎十六呎或二十呎，視各級鐵路情形酌爲建築。如在挖土之部，須另加邊溝之寬。雙軌路床中心間距爲十三呎，即總寬爲二十七呎、二十九呎或三十三呎。

(二)旁坡 填土處兩側旁坡，可參照泥土自然傾斜酌定，築法同公路。其挖土處之兩側仰坡，普通土質應爲一比一·五(直比橫)，所有旁緣稜角，均用圓角，後之規定，以示一般。

堅土 一比一 礫石 一比〇·五〇 堅石 一比〇·二五 壤土或流沙 一比四

如仰坡過高者，應逐段用石塊另砌排水槽，并於其上另開橫溝，將水引至鐵路線以外低地。有時為保護坡面起見，可用石塊砌成若干拱圈，培植草皮，以減少水之冲刷而示美觀。

(乙) 道渣與枕木

(一) 道渣之鋪築 道渣之厚，自軌枕至路床，應有六吋九吋至一呎，視鐵路級數而異，寬較枕木長路寬展，兩側坡度，為一比二至一比三（直比橫），在土基上，另留土屑三呎。在枕木與枕木間，應酌量鋪高，使成每呎比降半吋之橫坡，必要時并應在道渣底層之中，向兩旁埋設六吋圓瓦筒，通至兩側，以利宣洩。

(二) 枕木 枕木之大小與其應鋪數量，詳第一章一般建築材料內。

(丙) 軌道

(一) 鋼軌之漲率 當華氏溫度增加一度，其漲率應在全軌長距一千萬分之六十五 (0.000065%) 以內。如三十三呎長鋼軌，當華氏溫度增高二十五度時，其漲度應為十萬分之五百三十六呎 (0.00536%)，或萬分之六十四十三吋 (0.064%)，或相當於十六分之一吋。鋪築鋼軌時，在某種溫度應有之縫距如下。

華 氏 溫 度	零 度 至 二 〇 度	零 度 至 二 十 五 度	二 十 五 度 至 五 十 度	五 十 度 至 七 十 五 度	七 十 五 度 至 一 〇 〇 度
鋼 軌 縫 距 (吋)	5/16	1/4	3/16	1/8	1/16

(二) 軌道標準軌輻 測量標準軌輻時，應在鋼軌頂端下八分之五吋處正交平量，普通在切線與八度曲線以下，其軌輻應為四呎八吋半。如彎度較銳，曲線每增加二度，應加寬八分之一吋，以加寬至四呎九吋二分為限 (4'-9 1/4") 此項尺輻，包括磨蝕在內，無論如何，不應寬過四呎九吋半，即在叉轍處，亦應如是。

(三) 彎道外軌超高 外軌超高與曲線彎度及火車速度有關，茲將超高吋數與上述關係制成一表於後。超高者，係外軌中線之高超越內軌中線之高度也。

彎道外軌超高(吋)表

彎道前線度數	火 車 速 度											
	一五	二〇	二五	三〇	三五	四〇	四五	五〇	五五	六〇	六五	七〇
一	1/8	1/4	3/8	5/8	7/8	1 1/8	1 1/4	1 3/8	1 3/4	1 7/8	2 1/8	2 1/4
二	1/4	1/2	3/4	5/4	7/4	1 1/4	1 1/2	1 3/4	1 7/4	2 1/4	2 3/4	3 1/4
三	1/2	3/4	5/4	7/4	1 1/4	1 1/2	1 3/4	1 7/4	2 1/4	2 3/4	3 1/4	3 3/4
四	3/4	1 1/4	1 3/4	2 1/4	2 3/4	3 1/4	3 3/4	4 1/4	4 3/4	5 1/4	5 3/4	6 1/4
五	1 1/8	1 1/4	1 3/8	1 3/4	1 7/8	2 1/8	2 1/4	2 3/8	2 3/4	3 1/8	3 1/4	3 3/8
六	7/8	1 1/8	1 1/4	1 3/8	1 3/4	1 7/8	2 1/8	2 1/4	2 3/8	2 3/4	3 1/8	3 1/4
七	1 1/8	1 1/4	1 3/8	1 3/4	1 7/8	2 1/8	2 1/4	2 3/8	2 3/4	3 1/8	3 1/4	3 3/8
八	1 1/4	1 1/2	1 3/4	2 1/4	2 3/4	3 1/4	3 3/4	4 1/4	4 3/4	5 1/4	5 3/4	6 1/4
九	1 3/4	2 1/4	2 3/4	3 1/4	3 3/4	4 1/4	4 3/4	5 1/4	5 3/4	6 1/4	6 3/4	7 1/4
一〇	2 1/4	2 3/4	3 1/4	3 3/4	4 1/4	4 3/4	5 1/4	5 3/4	6 1/4	6 3/4	7 1/4	7 3/4
一一	3 1/4	3 3/4	4 1/4	4 3/4	5 1/4	5 3/4	6 1/4	6 3/4	7 1/4	7 3/4	8 1/4	8 3/4
一二	4 1/4	4 3/4	5 1/4	5 3/4	6 1/4	6 3/4	7 1/4	7 3/4	8 1/4	8 3/4	9 1/4	9 3/4
一三	5 1/4	5 3/4	6 1/4	6 3/4	7 1/4	7 3/4	8 1/4	8 3/4	9 1/4	9 3/4	10 1/4	10 3/4
一四	6 1/4	6 3/4	7 1/4	7 3/4	8 1/4	8 3/4	9 1/4	9 3/4	10 1/4	10 3/4	11 1/4	11 3/4
一五	7 1/4	7 3/4	8 1/4	8 3/4	9 1/4	9 3/4	10 1/4	10 3/4	11 1/4	11 3/4	12 1/4	12 3/4

(四) 鋼軌之裝置 裝置工作之最重要部份，為鋼軌之本身接合，因此種接合，須統的方面及橫的方面對於鋼軌原有之應力強度韌度完全不變，同時尚須有直方向的活動，以不妨礙軌之漲縮，故其接合應用特別選製之材料優為之。其種類(一)用魚尾夾版接合，(二)用角板接合，(三)用包底接合，包底接合又分為康第鈕、韋諾、華爾霍貝得，(四)用朋柴諾接合。(一)式適用於通接工廠支軌或輕便鐵道，(二)式近代通用，(三)式為接合法中方法之周密者，(四)式為(二)式之改良式，僅於角板接合之下部，加寬成一舌板，使此接合在二枕木間更臻穩固耳。其他釘固之件，則有狗頭釘、結合板等，狗頭釘之釘法，應於軌外軌內交互釘固，毋須對稱。單軌每哩(以三十三呎鋼軌計)需用結合版三百二十對，短軌需三百三十對。茲將各種軌道需用結合材料表列於下。

狗頭釘大小 (吋)	鋼釘大小 (吋)	結合板		軌道每碼磅數
		量 (對重)	長度 (吋)	
4×1/2	2 1/2×5/8	15.1	21	30
4 1/2×1/2	2 3/4×5/8	15.9	21	35
5×1/2	3×5/8	18.8	21	40
5 1/2×3/16	3×5/8	21.5	21	45
„	3 1/2-3/4	23.4	21	50
„	3 3/4×3/4	25.0	23	55
„	3 3/4×3/4	31.4	23	60
„	4×3/4	34.4	23	65
„	4 1/4×7/8	51.5	33	70
„	4×3/4	33.6	23	75
„	4×3/4	53.6	33	80
„	4 1/4×3/4	39.9	23	85
„	4×3/4	63.7	33	90
„	4 1/4×7/8	59.7	23	95
„	4 1/2×7/8	78.5	33	100
5 1/2×3/16或3/8	4 1/2×7/8	66.4	33	85
„	4 3/4×7/8	72.3	33	90
„	4 3/4×7/8	78.7	33	95
„	4 3/4×7/8	85.0	33	100

(五)轉轍軌與叉軌 轉轍軌與叉軌，恆關聯一起，作為火車由幹線至支線或其他岔道相互轉車之用。轉轍軌分鈍式銳式兩種。鈍式在轉向弧線起點，恆將幹線鋼軌截斷，此弧線以上之直軌部份，用四根或以上之拉條相互繫合，是以車行經過斷缺口時，可能發生震盪，此項構架，僅適用於支線。但銳式則無須將幹線鋼軌截成缺口，且聯以彈簧裝備，可以左右離合，并可抬升二分，經常約低於幹軌頂點半吋。叉軌為四條鋼軌所構成，普通使用時，須註明號數，號數愈大，叉軌之夾角愈小，如四號叉軌其夾角為十四度十五分，二十二號叉軌其夾角僅二度二十三分十三秒也。

(六)給水站與水塔 水塔為火車經由各給水站之建築，其水質除有自來水供給區域外，概須加以適當處理後再行使用，以免損害鍋爐。其供量須以一晝夜為準，盡頭站至少須有賡續七小時之抽水設備，中間站須四小時，大站可能延長至十小時或二十小時。

水塔須用木質或鋼質製成，如用鋼筋混凝土構架亦可。其容量以能貯水一萬介命至八萬介命，可酌量當地環境分築三塔或以上供用之。其內徑可自十二呎至三十呎，其高度可自十呎至二十呎。

(七)車站與龍頭房 車站與龍頭房之建築，一般房屋工程材料均適用之。惟車站內必須有以下之布置，(一)月台，(二)雨棚，(三)車站辦公室、售票房，(四)衛生室，(五)男女待車室，(六)包裹間與快遞郵件間，(六)其他如停車場、貨棧、煤棧、油庫、沙庫、灰坑、修理間、閘室、柵欄等，除大小尺寸可因地制宜外，均應建築齊備。

龍頭房如所停機車僅三四輛者，可用矩形房屋外，否則恆採用圓形。如不用轉車盤而用Y字軌道者，對於前進與倒車，亦可同其功用。轉車盤之坑井，須排水優良，側牆用磚或混凝土砌築，圓形軌道，應用混凝土鑄承托。龍頭房之屋頂與牆身，為安全計，應用防火材料建築。

(八)公路鐵路交叉道與雪欄 交叉道之建築，至少應寬十六呎，人口稀少區域，可減至十二呎。其高度應以適合鐵路為準，另用縱坡接通公路，如高低相差過鉅時，可用高架橋或地道以救濟之。普通在穿過軌道部

板，每用木板鋪墊，如經過高級路面時，亦可築成路面之同等材料，另須加裝柵欄，並在夜間懸點紅燈。此項柵欄門兩扇大小，通火車時，適以關閉又道通過公路路幅，不通火車時，兩門合一，成爲公路上之護欄。

等欄係用於嚴寒風雪較多之區，如吾國西北部，在雪季頗屬重要，有此護欄，始可不受風雪之纏塞而阻礙行車也。普通多於之山嶺區，其挖土地段或在山脚築路，均用一吋六吋條木釘於支柱上，建立時與兩旁仰坡成一適當角度，背面用八字式支柱撐之，亦有用雪欄者，惟太費耳。

第九節 橋樑工程

橋樑之構築，以建築材料言，有磚石橋、木橋、鋼筋混凝土橋、鋼橋之分。以結構言，有樑板橋、拱橋、板桁樑橋、穿越桁樑橋、活動橋、懸臂橋、吊橋之別。茲將上項樑橋，分別列表說明之。

種	類	建築方法	材料及用途	所或適用跨	度
樑	板	(一) 木架、木樑、木面、木橋台 (二) 鋼筋混泥土、及橋台、木面或鋪軌道 (三) 同上 (四) 完全鋼筋混泥土	鋼筋混泥土板樑可用至五十	橋樑多採用木樑式	公路橋均宜用木樑跨度自二十五尺至三十尺鋼橋及鋼筋混泥土板樑可用至五十 橋樑多採用木樑式
拱	橋	(一) 磚拱、拱橋、拱橋、拱橋 (二) 鋼筋混泥土拱橋、拱橋、拱橋 (三) 鋼筋混泥土拱橋、拱橋、拱橋	拱橋、拱橋、拱橋、拱橋	拱橋、拱橋、拱橋、拱橋	基礎情形不良者不宜採用磚石拱跨度自二十呎至五十呎 鋼筋混泥土拱橋跨度三十呎以上
板	桁	(一) 鋼桁、鋼桁、鋼桁、鋼桁 (二) 鋼桁、鋼桁、鋼桁、鋼桁 (三) 鋼桁、鋼桁、鋼桁、鋼桁	鋼桁、鋼桁、鋼桁、鋼桁	鋼桁、鋼桁、鋼桁、鋼桁	跨度自二十五呎至一百呎一百呎以上亦同用之
活	動	(一) 鋼桁、鋼桁、鋼桁、鋼桁 (二) 鋼桁、鋼桁、鋼桁、鋼桁 (三) 鋼桁、鋼桁、鋼桁、鋼桁	鋼桁、鋼桁、鋼桁、鋼桁	鋼桁、鋼桁、鋼桁、鋼桁	此在河川舟楫往來頻繁爲增進航運便利避免搶撞損壞 建其活動方式亦有採用全跨間完全升降者

吊	橋	橋墩橋台用鋼筋混凝土或石砌去塔橋墩均須預埋用鋼筋	此種建築法可自一百呎以上或可於橋墩不通房時深
	或木面	兩基墩間下應接連如實則之蓋江船一著即於岸上共跨	此種建築法以鋼筋帶中間加以使合外成拱形

(一)圍堰與抽水 圍堰為建築橋樑第一件工事，其築法在淺水或靜水中較為簡單，即用土圍堰或拋石圍堰，分層實土填築即可。如用麻袋實土，不宜滿裝，層層堆疊，外以散土填堆，或用水泥空桶實土石其中，蓋砌而上，外用散土封固亦可。水流較深之處，應用單板壩，法於每間三呎或五呎處打木樁一枝，在出土之部均用板木橫釘其上，在板之內側打木樁一排或二排，打樁一排者板木應有企口縫或接榫，打二排者則外樁必須蓋內樁之接縫，以防漏水。如水深廣者，應用雙板壩，其法即視水之深度，酌定相距之寬，築兩道單板壩，用黏土填實其中。如原有土質滲透者，將滲透土質挖去盡淨，再實黏土，并逐層夯填，以免漏水。有時無法建築圍堰者，則用沉箱法施工。

如不用上述辦法而用板樁者，除鋼板樁外，木板樁之作圍堰用者，可視水深及溜勢情形打二排或三排，前排板樁可蓋後排板樁接縫，并以螺絲結合之。如底層為石質者，以用拋石工堆出水面後，再實土其外。如必須用板樁圍築時，應於板樁合圍後，即實混凝土於水中，俟其將硬結時，在內再打一圍板樁，使板樁固結於混凝土中，此法似太笨拙耳。

圍堰築成，即可抽水，或用人工水車厚水。水量少者，可用手掀幫浦，否則概須用柴油引擎帶動抽水機抽水，將水位低降後，視有無滲漏再行補塞，水抽乾後，即可施工。此項工作進行時，壩內應以無水為準，否則即須加扯，故抽水設備，非至工程砌出水面以上，不能撤除。

(二)基礎 基礎為橋台橋墩之底基工作，如其位置適為岩石石層，可將風化石挖除，將石砂掃盡，用水沖洗，並將底部鑿成鑿齒狀，即在其上欄以木壳，灌澆混凝土基，齊平後，再行接砌石工或搗灌混凝土。如為土

質，爲加強荷重起見，須加打木樁，樁頭不齊者，應予鋸平，在木樁四周，按照基址大小規定，設置大石塊，排結後，再灌澆一、四、八混凝土，上項工作，謂之基盤。

(三)橋墩，其做法分木樁架、水泥樁架、石墩、混凝土墩等種。

木樁架：恆用方樁或圓樁打入規定深度後，將頂部多餘部份鋸齊，其一排中最外兩樁，須打成三比十二之斜度，上加蓋樁，下加夾樁，木樁架兩面，各加交叉板樁。其蓋樁與樁之接合，用扳腳螺絲加帽，鑽眼均用柏油沙或桐油麻絲或桐油石灰嵌實。如樁架過高，爲經濟木料起見，於下層樁木打齊後，在出土以上鋸平，先加蓋樁，上接木架亦可。如須接二次以上者，第二皮蓋樁與其上之托樁間，須加墊木，亦用螺絲接合之。有時樁木太短，爲省料計，將各個樁木間互錯接頭，再用魚板接合，另加夾樁木者，正式橋樑，不宜採用之。

水泥樁架：係以鋼筋混凝土樁夯打入土後，在與橫拉樑接合處，將樁之混凝土鑿去，留出鋼筋，與橫樑鋼筋搭接，俟橫拉樑澆成，再攔壳子接做上部，直至蓋樁爲止。蓋樁與樑之結構，如爲木樑，應將扳腳螺絲預澆於混凝土樁架內。在水泥樁架之外旁，須加打護樁木，至少一根，此項護樁木，須與橋面結合一起。

石墩與混凝土墩：石墩恆用橢圓形或魚形斷面，如砌長方形者，其迎溜之一面，在高水位下，應砌銳角，以減阻力。迎溜之面，砌成每呎三吋斜度，背流之面，每呎一吋，橫面各爲每呎半吋，有時得依據設計情形，酌爲變動之。如用粗條石砌築者，須五面粗平，如所用爲細條石，須六面鑿光，接砌之石，斜紋應相互吻合。其嵌砌材料，用一、三水泥沙漿或一、二石灰沙漿，條石排列，一橫一丁，概以實砌到頂爲準。遇有隙縫，均應用沙漿灌足，每日砌成一部份，停工之前，應將草薦覆蓋，在水位以下之工，并應趕砌，以免大汛時水漫埂壩，損害工程。如係混凝土澆製者，可澆成各種斷面形或作數個圓柱狀，另照規定尺寸逐層妥爲灌澆之。上部與樑接合處，如用螺絲結合者，均應預砌或預澆於石墩及混凝土墩內。其有用鐵板包成圓筒形，中實以混凝土，另加斜柱橫柱鋼桁者，亦有採用，此轉不若直接用水泥柱之簡便。

(四)橋台 橋台亦稱橋座，分木橋台、水泥橋台、石橋台、鋼筋混凝土橋台等。

木橋台：木橋台於木樁架（做法同前）做成後，在岸上挖成幾道土槽，與樁架直交或斜交，加打木拉樁。木拉樁與樁架之各樁，均用七分或一時之鐵拉條，各以兩端螺紋用螺絲帽絞緊，長照計算規定。在木樁架外，另加橫木一根，接拉條於上，以資固結。鐵拉條應先塗紅丹，再用柏油麻絲或桐油麻絲密裹。拉樁應打成向河之一方傾斜，各個拉樁，並應用一橫木釘固，以資繫合。原有木樁架上，用至少二吋板檔土板，橫釘在靠岸一邊之樁架上，自河岸泥皮線起釘至規定高度即可。至橋樑時，應於檔土板外，加釘楔形木或三角木一根以求平整而利行車。

水泥橋台：做法同水泥樁架，為嵌築檔土水泥板起見，在出土部份之方樁兩面，應於澆製水泥樁時，另抽槽口，直達頂部。水泥板鑿入後，並應用水泥沙漿在接合處嵌縫。鐵拉條同上做法，拉樁及其橫拉條，均用鋼筋混凝土。其在水泥樁架上之橫拉條，得與架樁各留筒眼，或用花籃螺絲將鐵拉條預為置入，於樁打下後，一起搗灌之。俟拉樁之鐵拉條做好後，兩端接入，用花籃螺絲絞緊之。

石橋台：分平式（或稱一字式）、翼式、U式、及丁字式。平式用於岸坡較陡或填土較少之處，平式之改良式為丁字橋台，其直交之牆，照岸坡情形砌成階級狀，U式及翼式則適用於離岸較遠或填土較多之處。橋台外面斜度，為每呎一時或半時，均於已成基盤上加砌，概用一、三水泥沙漿或一、二石灰沙漿丁順實砌頂。其後都可自底至頂，砌成實塔式，逐皮收進。台牆砌築時，至少應留排水孔三行，牆過高者酌加。孔眼二吋十二吋，同一橫行內，每六呎至少應有二孔，並於後面用亂石堆砌，以利洩水。鷹架之搭築，以便利工作及搬運材料為主，全部工竣後，即可填土。與樑接合之扳腳螺絲，均應預砌於石工內。

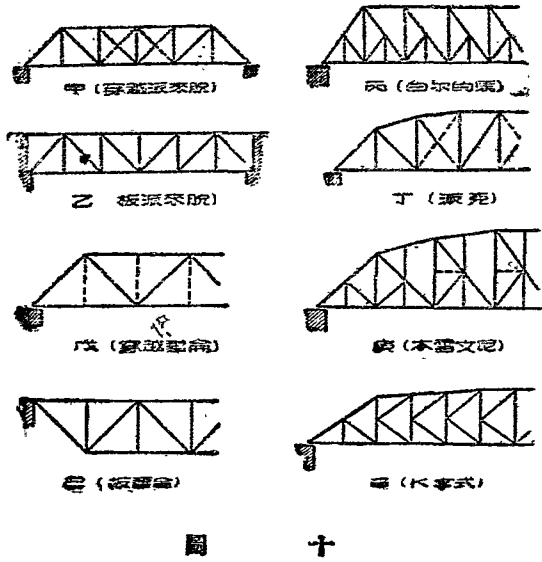
鋼筋混凝土橋台：一為普通倒丁字水泥牆，一為加三角水泥撐板牆，均可照石工之各式建築之。欄壳子時，先欄三面，留出一面，以便進行繫鐵，俟鋼筋全部配置合度後，將留出一面封合，即可澆澆混凝土。其洩水孔或用鉛管、或用瓦筒，於澆澆時預為置入，否則另以木壳做成長方狹孔，於將近乾結時抽出亦可，但須在孔眼周圍酌加編鋼筋。在填土以前，所繫背都堆砌之石塊等工作同前。此項混凝土之并合，為縮短時間，并免

工作之停礙起見，恆用拌合機拌製，車運至預搭之工作架上，另用斜坡權將混凝土灌入之。各項與樑結合之螺絲或鐵筋，均應澆於混凝土內，或預為留置相當長度，於結合時再行鑿接之。

(五) 翼牆 翼牆為護岸坡功，即於橋台正牆以外加築之護岸或擋土牆也。如用翼式丁字橋台，則翼牆材料，恆同正牆，但為經濟起見，水泥橋台，可用石翼牆、木橋板翼牆、或石塊翼牆。石塊翼牆，每墩或臺最少五十磅，應用一、三水泥沙漿或一、二石灰沙漿嵌砌，并須於砌築完成後，將灰縫刮去，另用水泥沙漿勾縫。其坡度應比照河岸加坦，以免崩塌。如用長方石或石塊翼牆，上部均用混凝土蓋頂，以期固密。其他各種做法同橋台，惟自橋台向兩旁沿岸展開時，下部可照岸坡情形依次縮低高度，上部亦可酌量傾斜，以省必不要之工料。石塊翼牆鋪蓋時，應將土坡夯打結實，再行施工，所有牆下部或牆後之排水設備、及預砌浪石等，均應照例做齊。

(六) 橋面 公路橋之橋面，與路面同，木橋之須加建路面者，下層加鋪鐵板，但水泥橋面有時僅鋪柏油一皮，或用一比一水泥沙漿粉面，木橋有時即用板面而不再加築路面者。鐵路橋之橋面，除各以其建築標準外，概須加鋪軌道。鋼橋之板桁樑與穿越桁樑，在橋台橋墩以上者，一如樑板橋之大樑橫樑，均為橋面之一部份。此項鋼桁樑，或為日鋼、工字鋼、與槽鋼、角鋼及鋼板或帶眼鋼板，環形鋼桿之各種結合，其方法或照總合功，或用釘合功。一般桁樑橋面之構築，概以桁樑樑為大樑，連以橫樑，橫樑與橫樑間，加接短樑，底部用角鋼交叉撐接，下鋪鋼板。裝接桁樑時，需用特種廠架及裝吊工具搖車等，以為臨時支承、吊運、上下左右前後配置之用。板桁樑橋面較低，穿越桁樑橋面較高。應視取材便利及河川通航情形，酌量辦理之。

桁架：橋樑桁架，一稱橋架，亦可與屋架同樣，以許多三角形組合，通用於鋼質結構。木桁樑橋雖間有採用者，以木質易腐，損一肢樑，即全部受害，故以不用木製為宜。茲述數種式樣如附圖(十)。甲式與丁式之虛線，稱平衡肢樑，係防止此跨間之活重剪力大於或相反於呆重剪刀時之用。戊式之虛線稱副直肢樑，用以減少跨間之長。丙式之短直肢樑與斜肢樑，係與戊式之副直肢樑同其作用。庚式之虛線，完全為支撐之用，與整



個結構無關。凡公路橋樑跨度超過二百呎，鐵路橋樑超過二百五十呎，丁庚兩式，最爲合用而經濟。晚近橋樑之最通用而跨度大者，均採用 K 字式桁構，但跨度之長距以三百呎或以上者爲宜。橋樑跨度之跨間多少，原無定論，短跨度之橋，往往跨間即等於跨度，至其用兩個或以上之橋架，公路橋須有二百四十呎，鐵路橋須有三百呎。普通公路橋之跨間自十五呎至二十五呎，鐵路橋則自二十五呎至四十呎。

鐵路橋面：分空架與實鋪兩種，但木橋祇用為臨時通車或輕便鐵路之用，否則應用工字鋼樑。空架做法，即在已有之樑上鋪築枕木，加裝鐵軌，並於橋幅兩側各置護軌木一道。其實鋪者，即於混凝土或其他橋面上照軌道鋪築法加道渣墊層，上鋪枕木，然後再裝鋼軌及護木。有時長跨度橋為便於指揮及檢查起見，恆在橋之左右側，將橋面做出一部份，成挑台式，如橋幅寬者，則可用人行道等代之。

公路橋面：用木樑大料，或鋼筋混凝土，或用工字鋼，橋板須三吋厚，八吋或十二吋寬，板與樑之結合，均用螺絲絞緊，如為鋼樑，則用角鋼與螺絲結合，或將墊木與樑平接，用對背螺絲，再與橋板結合亦可。凡用木樑者，橋板緊貼大樑之部，應在樑上加油毛氈或鉛皮墊層，以防滲水腐蝕板樑。橋板與橋板間，應各留半吋橫縫，以利洩水。

路面橋面：無論在何種橋上（木橋除外），如不用混凝土澆灌，恆用木板二吋厚，四十五度斜鋪，再用木板橫鋪作底，各層加塗水柏油或熟桐油，然後於其上或鋪木塊面，或鋪灌柏油石子面，或鋪柏油沙面等均可。各項面層鋪築時，兩旁應酌留洩水孔，以利宣洩。如為石拱橋，於石拱圍嵌砌完成後，應即填土，再在其上加築路面。

混凝土橋面：恆為混凝土拱橋，或懸臂橋或混凝土樑板橋之鋼筋混凝土橋板，為免水泥面易受磨蝕起見，恆澆柏油一層，或粉一比一水泥沙漿。此項橋面，於跨度兩端之旁，為便於檢查起見，恆各做天窗一個，以利養護工作。混凝土橋面之施工，於底層壳板及兩旁橫板搭配完成後，先做紮鐵工作，俟鐵筋紮齊經檢查無誤後，即可灌澆一、二、四混凝土。在懸臂樑接頭處，嵌紫銅片一薄片，或灌澆柏油沙亦可，人行道同時搗製之。

(七)拱架 各項磚石拱橋或混凝土拱橋建築之先，應有拱架支承，以期合度，縱有優良之拱架，長跨度拱橋，於砌築拱圍時，為慎重起見，每自拱頂至拱脚，相互先後後先砌築，使支架受重勻稱，亦所以得優良之拱功。故於建築拱橋時，莫不以拱架為先務。短跨度拱橋之拱架，構築甚易，或以木板釘成拱形，下部加撐木或

脚手料，或以方木之上部截成適合拱形局部之拱形，連續結合，另加支撐爲架，下部用脚手料支撐，直釘板條即可。如跨度超過三十呎時，其做法有四。(一)先做一木拱，(二)用霍威桁構，(三)用繩索亦令桁構，(四)用椿架。(一)法不經濟，受重即變質，且有時使拱腰發生拆裂，如用此法，非將拱功用交互先後後先砌築法不可，故僅適用於深谷拱功。(二)法同上理由，亦不甚通用，且於拱腰加重時，每應注意其架頂之有否變質，以免有礙整個拱功，但設有現成桁構料可利用時，不妨採用之。(三)式通用於一百呎或以下之拱橋建築，而爲通過大河無法取得中間支承者，此式雖不免有前二式之弱點，但其變質情形較少。其結合方式，可同華僑橋架之支撐，卽下部爲平底樑，上部爲拱形樑，全跨度酌分幾個跨間，除用直柱天地撐足外，另加對角撐，面釘板條。如爲石拱功，板條毋須釘足，祇須各個拱石接合處均能支承於板即可。(四)式爲各種拱橋之最多採用者，以其造價較廉，取材便利，而較其他式變質少也。椿架之多少，可視跨度情形任意排列，各個樑架間，可用支撐撐穩，如遇通航河流或跨越公路鐵路時，僅須將椿架減少，另在此必須之空檔上部或左右部，加用較大欄柵而已。且椿架之高低，可隨拱之弧度以增長或縮短，非徒構築便利，拆卸亦較便利也。

(八)橋欄 分木欄、白鐵管欄、木柱鐵欄、或全部鐵欄、鐵格網欄，且可作成各種花式，以美觀爲主，有時并加燈柱，但穿越桁構，則無需要。如爲混凝土建築，其橋欄亦卽用混凝土，只須於橋面大樑澆製時，留出鋼筋墩根，以爲接合之用即可。

(九)其他 公路橋樑跨過鐵路時，軌頂與橋底之淨空，至少應爲二十呎。如在鐵路彎道，并應加寬跨度，及酌量加高淨空，以免有礙火車行駛與軌道超高。鐵路橋樑跨過公路或公路橋樑超過其他公路時，公路路面之最高點與橋樑淨空，至少應爲十五呎。

第十節 涵洞工程

涵洞之構築，以形式言，有圓涵、箱涵、拱涵之分，以建築材料言，有缸管、混凝土、鋼筋混凝土、瓦粉

白鐵、磚砌、石砌等類，茲將其適用情形，表列如後。

種 類	建 材	材 料	及 構 配	適 用 直 徑 或 跨 度
圓 涵	管 管			六吋至一呎
	混凝土管			六吋至一呎半
箱 涵	鋼筋混凝土管			二呎至四呎或以上
	瓦楞白鐵管			三呎至十呎
拱 涵	磚、石砌上用石蓋板			一呎至三呎
	磚、石砌鋼筋混凝土蓋板			三呎至十呎
箱 涵	完全鋼筋混凝土			三呎至十呎
	磚拱、或石拱			三呎至十呎
箱 涵	混凝土拱			三呎至十呎
	瓦楞白鐵拱			三呎至十呎

上列各項涵洞，施工之前，先行將實在地形按照平水挖成土槽，以便填築基座工，然後在基座之上，分別排築。圓涵砌築法，同溝渠工程，惟在兩端盡頭處，應各建矮護牆，普通用石牆，混凝土牆，或鋼筋混凝土牆。如一管洩量不足者，可用二個或二個以上，列成一排，其有潮水倒灌之處，有時并得用自動開關涵洞，木門鐵門均可。箱涵砌築方法，磚石牆概用一、二水泥沙漿，或一、三石灰沙漿嵌砌，如基址不固者，并應加打基樁，照基盤做法做好後，再進行砌牆工作。石蓋板用條石拼成，如用鋼筋混凝土蓋板，可就地攪製。完全鋼筋混凝土者，於已成基盤之上，先攔壳子，就地築成如式後，再行灌澆混凝土。拱涵先搭簡易拱架，再砌磚拱。

或石拱。瓦楞白鐵亦應支撐穩固，并將下脚埋入混凝土座中，必要時，兩端各加矮護牆一道，兩端下斜成翼狀。

第十一節 水道工程

(一)築堤工事 堤分河堤、海塘、防浪堤、丁壩、順壩、水箭等。

河堤之主要功用爲防洪、防決、防溜、束水，其建築材料，爲土、爲石、爲梢、爲埽、爲混凝土、或鋼筋混凝土塊。至沉排、沉梢等，恆爲堤基工，經常均在水下與石料混合使用。帶工梢籠等，恆爲修防之用。經常護堤工程，低水位以上，恆用石砌或混凝土。一般新堤，以土工爲多。

(甲)土堤：堤之建築，頂寬應有三呎，河坡一比二或一比三（直比橫），堤坡（即背河之坡），一比三或一比四。河坡坡脚，沿堤至少應有三十呎至四十呎之護堤路，縱然沿河取土，亦應在此護堤以外，以固堤基。背河之堤坡上，有時應加截坡，寬與護堤路等。截坡以下，再接原有地面。堤頂高度，至少高出洪水位二呎至三呎，兩岸堤距，應視洩量而定。建堤以前，應先清底，將一應雜草及散土概行剷除或挖去，必要時，并得挖深三四呎，再實好土。其築法，應分層套打，至少每堆高三呎，旁碾排實，分層填土時，應自最近之一邊填至最遠，庶已填之土，可賴人工踏實。塊土必須打碎，以免滲漏，各段接合處，均須錯接，築至規定式樣時，應用坡尺校正，另用散黏土或母土做面，如另植草皮，可每間二呎鋪一道，不久即可全部生草，於護堤功效甚大。護堤之工，概於單薄不堪使用之舊堤以外，將河堤外坡開挖如式後施工。如用梢籠者，用輓籠數個，順排鋪底，以概攪拴定，以土石壓^中夾龍夾土石分層鋪至低水位以上，再用塊石丁頭砌面。如不用梢籠，打木椿二排，外面用拋石工，中間挖深二三呎，實以亂石，夾土，高與低水位齊，上砌石塊亦可。

以沉梢護脚者，先以纜索繫緊，逐步鬆纜，將梢沉入水下後，夾石夾梢，最上層用拋石工，然後將梢拴正拴緊，加打短椿一排，將低水位上土坡挖深，實以亂石，夯打平實，灌漿作成規定之坡式，即在其上灌澆混凝土

土即成。

以埤護堤者，丁廂順廂，應視實地情形，以土石樁樞纜索拴實，務使層層覆蓋，其做法均詳河工。

(乙)塞決：堤之最難者爲險工之決口，已決之口，如何堵築，名曰塞決。故防決之法，恆於堤外築堤，所謂遙堤。其於隄內築堤，下流歸槽之堤曰縷堤，環護正堤者曰月堤，正堤以外加築橫堤駁道，以保固之。稱曰夾堤。萬一漫溢成災，有此數道堤障，溜勢經層層殺滅，苟非塞決，縱有決患，亦易堵合。如決勢已成，塞決之工，不患其口門之大，而患其口門之深，設有決口，切不可先做裏頭，以防刷深口門。法於口門之內，築椿二排作圍堤形，包抄口門，實以柳梢葦穰，壓以土袋，內脚亦以柳葦土袋壓護，外撐斜椿，設圍堤半徑六丈（可視口門大小增減），自口門上下兩端並進，堤頂高出水面二——三呎，留金門寬十四呎，金門上下加兩排椿，拓寬堤面至丈許，以柳梢葦穰編成之，沉排長與金門寬等，厚六呎，寬八呎，備儲堤上，以待合龍。另用大小船隻，載齊塊石泥包，靠堤上下，待查驗金門底址情形堅實，簽椿數根，架橋於金門之上，於是推沉排浮水面，挽與金門正相對距，約十餘丈處，以纜拖於簽椿後，用壯夫數人，將纜徐徐放下，工頭在橋上指揮，沉排銜正金門，一聲號令，塊石泥包協力齊拋，排沉，復用土袋等完頂，即告合龍。

塞決之法，原有直堵、前堵、後堵三法，以後堵爲優，上述方法，即後堵法也。

(丙)海塘：塘工亦爲護岸工程之一種，所以防海潮巨浪之衝擊，潮浪臨岸速率，照浙江海寧塘工記載，可每秒二十五呎至三十呎，於以見潮浪之猛，與舉工之不易。中國海塘工事，原有椿石工、及石塘等種。椿石工者，分爲二椿二石、三椿三石，即臨海之濱，打椿兩排或三排，外用拋石，內實亂石，各排用夾椿釘固，一任潮浪之擊衝，雖可稍禦浪窩，決非治本之圖。石塘則於基脚打椿，先鋪亂石，石上平鋪塊石，或砌石牆，亦非善策。塘工之危，在基址之不固，與塘身之鏽空，茲就立式與坦式各舉一做法，以示一般。

(1)立式：塘基前址用板椿二道，共厚六呎，至少須入土十呎以上，塘基之下，每間十呎，打椿九根（可照實地情形酌量增減），出土二呎半，嵌實石塊，滿灌灰漿，上灌一、三、六混凝土二呎，由是加澆

一、二、四混凝土五呎，其坡面與塘前址作弧形。塘身以條石丁順相間，用一、二水泥沙漿膠砌，成四比一之傾坡，石塊與坡面成正交。塘背砌成直立式，中砌塊石，以一、二水泥沙漿實砌到頂。面部順砌石條，加用鐵搭，一端入石條鑿孔中，仍滿嵌灰漿，一端用扳腳膠結於塊石中，石條每長五呎，用鐵搭兩個，使之前後牽連，塘頂用混凝土巨塊，使每長十呎，至少重十五噸，其後用丁砌條石三條作撐，砌成向海一比二十斜坡。丁砌條石之後，另澆混凝土面厚一呎，緊接內部土塘，下舖亂石，實厚四吋，以利潮水翻過塘頂時，水有洩路。亂石層下，可另間相當距離，埋洩水管以排積水。土塘高於石塘四呎，頂寬三呎，兩邊各用一比一半旁坡。

(2) 坦式：坦坡坡度爲一比一，塘基前址照立式打板樁二道，厚六吋，挖深寬各四呎，實灌一、三、六混凝土，使長十呎，至少重八噸，在壓實土坡上，舖石塊一層厚一呎，滿灌灰漿，上以寬一呎厚二呎條石魚鱗式順砌，用一、二水泥沙漿嵌實，石與石間留縫三吋，用扳腳鐵螺絲釘膠結之，石塊中貫以鐵條，形成鐵搭，以牽壓石塊。塘之護頭，與塘面、土塘、以及洩水設備、做法等，均同前。

按以上舉例，均爲利用舊有石塘塊石或產石較多區域之設施，否則改用鋼筋混凝土面或混凝土塊亦可。

(丁) 防浪堤：防浪堤之功用，常建築於港塢附近之淺海，劃分內海與外海，使風暴蒞臨時，輪船得有保障，並爲輸運上貨卸貨之便利，避免潮浪之襲擊。其底基如水底非堅石層，恆用拋石工，另用泗水工拉平，其面層亦有用樁石工或用水泥裝袋填築，依其構築材料，分爲堆石堤、膠結堤，水石堤、鋼筋混凝土堤。

(1) 堆石防浪堤：先拋石於海，依海浪之推展，形成一石堆，遠海之面拋石較大，待堆出水面後，另用較大石塊，拋堆兩旁，內坡成一比一·五，外坡成一比一，頂部須寬十呎，以一、二水泥沙漿，嵌砌一部份巨大塊石，如水深三十呎，底寬可一七呎。

(2) 木石防浪堤：其建築法先做木籠，浮至築堤處，實巨大石塊，或水泥巨塊於內，使之下沉，亦有用板樁或箴樁作圓形，另加支撐，再實巨石其中，普通築於十呎高之拋石基上。石基築法，外圍石塊窠較內圍

更巨大，以內圍作倒梯形，外圍成三角形接合爲佳，另在內海用拋石工，按一比二坡拋出水面二三呎，以鐵固之。

(3) 膠結防浪堤：以貯石木籠作基，下部及四週拋石堆，餘用泗鐘泗伏入水，將巨塊石或水泥巨塊砌出水面，靠外海之一面，得築成坡式，內海之面，恆爲直壁。

(4) 鋼筋混凝土防浪堤：亦建築於拋石基座，或貯石木籠基工之上，法照設計大小，築成鋼筋混凝土座，逐框下沉，逐框投實巨石，其框座須層層套接，預做接縫，或用沉箱法建築，出水面後，在內海一面，另加拋石工以固定之。

(戊) 水箭：水箭之功用，係由河口或江口伸入深海所築之矮水堤，使口門縮狹，免成欄門沙，其頂較高，略高。建築材料，凡適用於防浪堤者，均可用之，亦有用梢料、塔工、與拋石工混合構築者，但建成以後，一部份材料，受浪渦之捲襲而散失，一部份或須下沉。設須維持其原高者，除鋼筋混凝土之永久建築外，恆須年年酌加石料堆拋之。

(己) 丁壩順壩潛壩：均爲河流之治導工事，丁壩挑出於外，與河流成正交或順流向成斜角，與順壩同時並用。丁壩之功，在使流向逼入中泓，合於中水位之河槽，水漫其頂者，使之沉沙，漸成灘地。順壩則束狹河身，不令漫流淺阻，恆隨流向彎曲築成。潛壩則爲平均河槽縱坡，勿使高低懸殊過大，藉其淤澱之功，抬高河床，平均水深。上列各工，均用塊石乾砌，較枯水位爲高，及中高水位，則任其漫流，久而久之，深泓穩定，淺阻自除。

(二) 壩工 壩一稱堰，用於灌溉工事、或水力發電、爲蓄水之用者，曰蓄水壩，僅蓄水一部份，水位到達相當高度，即令漫壩而過者，曰滾水壩，其構築依各種需要能蓄能洩者，稱活動壩，爲免除灘地冲刷因而危及堤工以護灘者，稱固灘壩，茲分述於後。

(甲) 蓄水壩 其基座以建築於石爲妥，所有鬆軟石沙，概須去淨，設底部之石爲軟石層，應另在上游壩

脚，挖一深槽，另加灌漿實砌。其整個基層接合面，應以凹凸不規則，絕對新石面之接合爲上，否則應鑿成多個槽口，使結合堅定。如係土質，除做特種基座外，應用板樁，以免滲透。以構築材料與築法之不同，分爲石壩、鋼筋混凝土壩、鋼壩、木壩、土壩、水力填築壩等類。

(1) 石壩：分爲漿砌碎石、漿砌塊石及碎石填築三種，其建築方法如後。

漿砌碎石壩，先將碎石沖洗淨盡，以起重機吊運至足厚之水泥沙漿層，將碎石逐個嵌入，成一堅實基層。第二層施工時，得用齒耙平勻之，如有不合，應將碎石檢出，妥爲密嵌如式。基層告竣，然後用水泥沙漿膠砌碎石柱數處，餘均用碎石分層灌漿到頂，面層用塊石丁順相間，以濃水泥沙漿嵌砌。一壩所用之泥沙漿與碎石及石塊之體積比，應自百分之二十四至二十九，如基層不用碎石嵌入法，改用一呎半厚之一、三、六混凝土亦可。

(2) 漿砌塊石壩：與漿砌碎石壩相若，除其基層及壩前基址爲一、三、六混凝土，其面層與壩心爲條石嵌砌外，餘亦用碎石分層灌砌到頂。

(3) 碎石填築壩：此項壩工，適用於深山石谷中，以減少水泥之用量，往往於石岩經爆炸以後，建壩直下，堆填成壩。其防止滲透也，在迎水之面層，用板木圍包，另以鐵件與石層結合，或用鐵板，或用膠砌碎石牆，或混凝土面均可。縱用土石結合，有時亦相當有效，但前趾之深入壩脚，仍用混凝土爲宜。

(4) 鋼筋混凝土壩：其築法概以鋼筋混凝土爲骨幹，其他仍用混凝土，普通每隔十二呎至十六呎建鋼筋混凝土墩架數道，面層蓋鋼筋混凝土板，基層築法，除前趾用深入壩脚外，如底基寬者，並用深入基層槽鑿數道，以資固密。

(5) 鋼桁構壩：壩前趾用鋼板樁，其他每根主桁，均用混凝土座膠結，或底部完全用混凝土作基座，上中部用鋼桁構。桁構用三角式樣，面水一比一坦斜，而背水直立，或兩面坦斜，面水作三比二坡。

(6) 木壩：全部以木桁構建築，嵌入基層中，或以水交錯作樞，中實亂石。後之建築，其寬至少應爲高

之一倍又三分之一，甚或二倍三倍之。

(7) 土礫：如遇土質爲黏土礫石之混合物，則全部可用土建築，否則均應有不透水之壩心，兩旁用土蓋之。壩心牆之材料，爲灌漿碎石，混凝土。上等黏土、鋼板或木料，均可擇尤採用。即照上述築法，有時因土之壓縮，仍有開裂滲漏之弊。

以上情形，雖有時可藉沉澱以磨練，但如壩心牆之頂寬能築成四至六呎，兩旁用十比一之埝斜，縱有十之墊縮，可不致開裂。如基址非石層，有時壩心牆之深入度，可等於其總高，有時其面水之部，可用漿砌碎石，並粉面以保護之。

(8) 水力填築壩：在山陵地帶，恆將開炸之碎石堆置坡上，隨自然之傾斜，將石料滾至坡下而成堰。材料之內容爲砂、黏土、石礫及無數之石塊，外用碎石作圍，內部則利用水流之力，挾沙石沉澱固實之。但事實上往往不能照此序列，由大塊而小塊，再及泥砂，故爲層次緊密土石勻布免有滲水起見，恆須於工程進行時，用人工不時在堰塘之中勻平把實，甚或於粗石外面形成後，另用排泥管將土夾石排入中部，以資固實。此項壩頂寬度，至少應有十二呎，上游斜坡一比三，或一比四，下游斜坡一比二。

(乙) 滾水壩：此項壩之建築，除保留一部份之水量外，超過之水量，或遇洪水時期山洪暴漲時，即任其越過壩頂而去之，故壩之本身應堅實外，下游壩基與壩台，須特別堅固。通常分砌石工，與鋼筋混凝土兩種。砌石工在壩面曲線之部，均採用丁砌，餘則丁順錯砌，壩台有時用縱橫格堤數道，與壩身銜接一起，中用條石嵌砌，以抗水力之冲刷，壩台之橫長，應視壩身之高與漫過壩頂之水流冲擊情形計算決定之。如爲混凝土建築，則可灌澆各式基址，如非硬石，壩之前後趾，應特別深入，以免潛溜與頂托破壞及壩之安全。

(丙) 活動壩：此項壩工之功用，除其作用略同滾水壩外，復以本身之結構可以自由支卸或活動，故於蓄洩水量，更臻便利。就其種類分之，有屏堰、樞堰、吊堰或搖曳堰、人字架堰、封鎖堰、旋堰、閘門、筒堰等，其構築材料，或用水、或用鐵架木條板結合，或全部用鋼桁構均可。

(1) 屏堰：爲聯合多數直立針狀之桿板，下部繫於固着河床之基座，上部連成一便橋，聯立如屏，立則成堰，傾倒則全流暢洩自如，便橋之構築如不用傾倒式改爲固定建築亦可。

(2) 插堰：爲屏堰之橫式，利用開口，將閘板由上插下，洩蓄時則起去之。

(3) 吊堰：爲將堰門吊起，蓄水時則藉機械作用，徐徐放下，如下部支於固定之軸紐，將堰門藉水之浮力而成堰者亦可。如經常需用相當水量時，局部築滾水壩，局部在固定壩身之上裝置一橫軸之活動堰門，使水量超過規定水頭時，自動將門沖開而洩水，更較便利。

(4) 八字架堰：即聯合多數架木，上成便道，下部兩足，定着於河床基座，用時相聯成堰，不用時使之傾倒即可。

(5) 封鎖堰：有單道雙道之分。雙道者，卽一道爲較小之堰板，水漲時自然浮起成臨時堰，然後再將正式堰用人工支撐完好。單道者，堰板之升張，完全利用水力，當水面增高時，以浮力關係，使機械起作用而將堰板支撐至需要之高度。

(6) 旋堰：爲六號鋼質圓筒，以棘索及齒輪作用，橫斷壩座間之河流，蓄水時滑旋而下，洩水時滑旋而上。閘門可視河流寬度，分爲數個，以棘索裝吊於樞機上，一端以重錘平衡之，蓄水時減少錘重，閘門卽以自身重量或藉轉盤齒桿之作用而下降，反之增加錘重，再以轉盤反向盤動，則可將閘門徐徐吊起。

(7) 筒堰：爲一扇形之筒狀結構物，其圓心角可自四十五度至六十七度半，另以涵洞放水或進水，使扇形圓筒浮起或降下，其構造材料，均屬鋼質桁樑。

(三) 船閘 滾水壩之建築，僅能抬高河川一段之水位，或於水位漲至近壩頂時，可以維持一段河身之航速與給水，活動堰之構築亦猶是，如須在此一段河身與其隣段河身互通航時，則必須用船閘以補救之。船閘之建築，恆與滾水壩合建，如其全部建築不用混凝土或鋼骨混凝土者，則用水泥漿砌塊石工，但用混凝土或鋼筋混凝土構築者，體積可縮減。船閘之主要構築，爲閘室、閘門、閘涵、引河、與護牆諸部。閘室大小，視交通

情形每次須通過多少載重之船隻以爲衡，普通淨寬自三十呎至六十呎，淨長自二百呎至三百呎。閘門用鋼架方木拼接，或用鋼桁構鑄鐵鋼板亦可，門之啓閉用電動力，或以人工發動轉盤與齒桿之力均可。涵洞爲進水放水之用，上游船隻進閘時，用上游涵洞先將水放入閘室，使內外水位相平，然後啓門；出閘時將下游涵洞開放，使內外水位齊平，再啓門放船。上水船隻過閘，亦利用下游涵洞與上游涵洞放水，放平水位，再行啓門過船。引河爲船隻過閘之進出口，另加護牆，防止壩上水流之沖擊，兼策行船之安全。至閘身與其基址之固實，閘全部結構之不透水，與門檻及閘門接合之密固等，尤宜注意及之。

浮閘門之上下升降者，宜在門上裝滑輪，移動於預置之輪軌上，以減阻力，涵閘門前面，並裝格柵，以阻障礙物之吸入涵洞。

(四) 船塢 船塢大別爲二類，一爲港埠船塢，亦稱漏塢，一爲修理船塢，亦稱乾塢。

(甲) 濕塢：爲全部圍築，或局部圍築之水窟，慣用短閘，裝以閘門，以司啓閉，其構築與航運船閘相似，意在此封閉之範圍內，可以保持一臨時靜水區域，利便商船之到埠，裝卸其貨物也。濕塢於潮汐港助力尤大，當其港面低潮時，吃水較大之輪船，往往無法靠岸，如另有船塢之設置，在高潮時入港進塢，在其停泊起卸貨物時，可以無虞。他如港口之淤沙較甚者，利用船塢增加水量，亦可避免困難。故濕塢之建築，可利用一部份天然港口陸地，必築於港水較深之處，或加築船閘，與運河進連，以迄於倉棧碼頭，使輪船之出入便利是也。

(乙) 乾塢：分爲海港鐵路、升降塢、開鑿塢、與浮塢四種。

(1) 海港鐵路：爲一斜坡軌道，自岸邊伸入水中，當船須入塢修理時，可由深水曳近出水之鐵道上，而施以修配工作。海港鐵道，必須有一廣場與載船之架，當船駛近鐵道時，設法裝載於船架上，用搖車與鋼索之曳引，將船及船架拖出水面，船架裝於若干車輪之上，應有剎車設備，俾於曳引時不致以纜索之斷裂，而使船及船架重返水中。此項船道之長，至少二倍或三四倍於船之長，於修理小號船隻時較便，其曳引力之總

量，以不超過五千噸爲適。鐵道之基座工，應絕對固實，其支應力不足者，恆用基樁加強之。鐵道之縱坡，通常爲一比十三或一比二十五，單雙軌均可。船架可用木或鋼桁構構造，如屬可能，架床應保持水平，所以使船裝載後可較穩適。有時此項鐵道建築，僅適用於新船下水之塢場，以其冗長不甚經濟也。

(2) 升降船塢：係一種船台，先實水使之下沉，抽水再使之升出水面，其載量不大，用途亦不廣。

(3) 開鑿船塢：一稱盆塢，恆在港之臨水處，特加挖鑿，其進口則用閘門或活動沉箱可啓閉，其塢身大小，須以能容最大噸位之船入塢修理爲準。船進塢後，閉其入口，將水抽乾，船即穩在預置之架木上。如爲潮沙港，塢水之排除，恆利用退潮而減少抽水之功。此項船塢，如不在堅實之石基上建築，應以基樁加強之，基樁之上用基盤，上搗十呎至十五呎之一、三、六混凝土，再以一、二水泥沙漿將一呎見方三呎長之條石丁頭嵌砌，側牆之斜度爲一比六，底平，底牆與側牆接合處，砌圓角。如屬硬石之基層，上搗七、三、六混凝土一呎，嵌砌條石兩皮即可，其餘築法同。

(4) 浮塢：爲船塢之有架床浮船設備者，其構築可用木，或鋼木結合，以水注入內部，下沉至水底，將船導入塢上，以錨纜穩固，然後將內室之水抽出，載船浮出水面，即可開始修理。浮塢建築地址，須在深水之處，其深應深於船之吃水。架床浮船之大小，有關塢室貯水之多少，如水深不足者，往往須先加浚挖，然後可以使用。此外如必須之梅花纜樁護牆駁岸等，亦須同時建築，供艙之繫着與導之入塢。關於檣浪堤避風堤，有時亦感需要，所以謀塢場之安全也。

(五) 駁岸與碼頭

(甲) 駁岸：駁岸一稱護岸，有坦坡式與直立式兩種，以言結構，則有漿砌石塊、漿砌條石、木質樁板與鋼筋混凝土樁板、混凝土牆與鋼筋混凝土牆諸種。各種式樣之採擇，應視河身情形而定，河面寬廣者，恆用坦坡式，反之則用直立式，意欲護岸保坍，而使河流有穩定之截面也。各項建築適用於各種式樣之配合如下：

(1) 坦坡式駁岸：漿砌石塊、漿砌條石、混凝土、鋼筋混凝土。

(2) 直立式駁岸：築砌條石、木質或鋼筋混凝土樁板、混凝土或鋼筋混凝土。

(3) 石駁岸：無論坦式或直立式，下層基石鬆軟者，概須加用基樁，上築基盤，然後用一、三水泥沙漿砌築石塊或條石。坦式之岸，有時僅及中水位，中水位以上，鑲土種草皮。直式者蓋頂用大塊混凝土，或鋼筋混凝土。坦式有時得築成階級式，排水孔與岸後亂石設備，均應俱全。

(4) 樁板駁岸：即全部用樁板結合，其法與樁架橋台相似。木駁岸之築法，先將中心間距一丈之方木樁，在規定位置打入規定深度後，於其後將樁土板橫釘樁上，樁後一丈或一丈五呎處，另加鐵拉條與木拉樁，然後將木樁上部鋸齊，加用蓋樁，依次接築即成。水泥樁板，即全部為鋼筋混凝土，樁之兩側，搗成必須之槽口，而將鋼筋混凝土板嵌入，樁中心間距為五呎，其拉樁與拉條，同木樁板做法，然後將上部不整齊樁段之混凝土鑿去，將鋼筋整理接緊，加搗蓋樁板即成。排水方法，岸後用亂石堆砌，如屬鋼筋混凝土樁板式，並加砌洩水瓦筒為排水溝。

(5) 混凝土牆與鋼筋混凝土牆駁岸：混凝土牆牆駁岸，或用混凝土塊，於岸之內部，將岸土開築如式後，加砌混凝土塊。其就地搗製混凝土者，則於混凝土搗成後，再行夯實填土。鋼筋混凝土牆牆駁岸，除側丁字式與三角趾樑牆外，近都採用椅架結構，即靠河之部為斜傾之牆，後部加地龍樁，連以順樁，另以橫拉樁繫於正牆。此項牆身基址，除為堅石層外，基樁與基盤築法，均須照做。其為坦式者，坡址之前，並須加打排樁一排，以期穩定。

(乙) 碼頭：碼頭分固定活動兩種，其建築材料，有用木質、鋼鐵、或鋼筋混凝土。一碼頭之設備，必須有(一)繫纜之所，(二)上下之貨台，(三)上下之通路，其規模大者，並須有運貨吊貨之起重機與雨篷。

(1) 固定碼頭：碼頭之為用，在便利船貨之裝卸與旅客之上下，除立式岸牆之碼頭，即利用岸牆本身結構布置碼頭外，其坦式坡岸，必建築至枯水季時深水之處，以備商輪之停靠與起卸貨物。此項建築，無論其為何種式樣，以需挑出水中而無礙於水流，故多用樁架結構。最簡單者，用木板樁架，或鋼筋混凝土板與樁

架，其挑出式樣，以極微之縱坡伸向水中，如爲一直線者，在最後臨水之處，加築一圓台。圓台或在直線之首，或在直線之側，否則築成丁字式亦可。碼頭之正中，夾以短欄，左首爲下，右首爲上，或多築數道，將上下客貨之通道分開，更增便利。但設遇潮汐之港埠或河川，固定碼頭雖可築成數個不同水位高低之埠頭，卽照經常水位之高低分築數層，每層均有上下客貨台，加築梯級，連絡挑水之岸碼頭，但往往不能與漲水上下適相吻合，於是活動碼頭尙焉。

(2) 活動碼頭：活動碼頭，可分爲三部分。近岸之一段爲固定結構，用木質或鋼筋混凝土建築均可。中部爲浮橋，接連固定之段與浮船。浮橋之長短，視結構而定，鋼結構者較長，木結構者較短。浮船用鋼鐵結合或木結合均可，如碼頭長度長者，可用數個浮橋，與浮船連接。爲使浮船穩定起見，均須用纜索及撐木繫着固定之。壘樁或稱梅花樁，木樁與水泥樁均可，在最新線之前，兩旁必有數個壘樁，除支撐之用外，亦所以爲浮船之護樁也。

(六) 河防工事 河道修防，用梢功或用埽功，茲概述於後。

(甲) 梢功：梢分梢龍、沉梢、沉轅、石龍沉排等類，茲臚舉如下。

(1) 梢龍：爲瘦長枕形梢功，用柔韌樹枝束製，取其屈伸自如而具彈性。間夾用柳枝或鉛絲繫扣，不宜過緊，枝根順在一端，厚薄須勻稱聯接延長，枝根包藏於內，徑圓五寸至八寸，長無定，普通爲六丈。

(2) 編籬：以木概橫簽成排，以柔韌細長枝條編織成籬，取其陡峭堅實也。概長自二尺半至五尺，出土一尺至二尺，視籬高而定，圓徑三四寸，以活嫩木爲佳，概間距自一呎至二尺。

(3) 沉梢：爲枝條內裹碎石之梢功，長自一丈二至二丈，徑自二尺至三尺不等，每尺束梢勒緊後，以鉛絲繫之，爲護岸之用。近者從坡滾下，遠者用船載運下沉，故名「沉梢」。其長達三十丈或六十丈者，則稱「沉轅」，功同沉梢，可一面下滾，一面製造，如河床不穩定者，不宜過長。二者須常在水下，露出低水位上者，則用柳枝。

(4) 沉樹：取密枝帶葉之幼樹，根縛橫木，藏沉梢中，入水樹枝，蕩漾水中，阻沙礙停留，恆用於銳勢深槽，功能填高河灘，束狹河身而護岸。

(5) 廂梢：分「進廂」與「退廂」，乃累填多層梢組，每層厚自一尺至二尺，上加石料，鑿釘二三寸徑長四五尺之木樑，並用梢龍盤旋，層梢層石，以堅實為主。進廂係自岸及河，下層梢組之梢枝，爲上層梢組覆壓，僅見梢根，反之，如從河及岸，下層梢組根端，爲上層所覆壓，謂之退廂。退廂梢層之面，須用梢龍盤旋，並加壓石料，使全部下沉爲適。

(6) 石籠：以粗枝爲骨，用梢料編成籠形，中實碎石，嚴密封固成三稜柱形或圓形。稜柱形長六尺，每邊四尺，圓形長一丈，徑二尺，功同沉梢，與國內河防工事所用竹絡柳圍相若。竹絡長四丈，大九圍，盛以小石，兩船夾載而下，兩用柳幹柳枝編成，爲無底蓋之圓腔，高六尺，徑六尺爲限。用於石堤搶險攔河築壩，近代仍以採用沉梢爲多。

(7) 沉排：一稱柴排，由梢龍、梢組、纜結合而成，根外枝裏，層各縱橫錯接，三層一批，而圍編竹籬數圍，排上拋石，沉入水中，作堤壩基礎用。吾國上海漕浦局與南通保坍曾之棧工，卽係此制。漕浦局之製法，長寬以一二〇呎與八〇呎爲限，以免施工不便。梢料用鮮嫩山木枝條紮縛成組，梢組根端一呎半處，須有呎半圍圓，枝條長須八呎，葦料長八呎至十呎，爲填鋪之用，須乾燥勻淨，概用鮮嫩堅木，至少長四呎，爲拴梢層之用，梢龍每十呎須用十七號鉛絲縛紮。每排上下格子間距各爲三呎，下格子十字交點及中間十字交點之半數，須與上格子相當之十字交點，用長八呎十七號鉛絲，貫通中間梢葦填料緊紮之，其餘各十字交點，亦須以麻繩個別繫緊。下層用葦料，上層中層用梢組，縱橫交鋪，上中下梢組各成正交，在排面最外圍之籬筐裕舷路，內向第六梢龍，亦編籬一圍成分筐，均須用鉛絲緊縛梢龍之上，並用木樑打入下格子，舷路色更用七股扭合鉛絲綁結於上下二格子。造排場須選擇堅實沙土斜坡，取其潮漲時可自動浮起，平時應用籬纜維繫，每一沉排至少應有六個纜樁，用以帶纜，纜樁徑六吋，長四呎，以四細木條相交爲基。木樑打入排

內時，所有中心十字交點，用二股麻繩四根紮緊格子，其他交點，用繩二根綁紮可矣。載石船靠排之一邊，每隔三十呎，用二十七股麻繩繞周圍上下二格子十字交點，繫於船上，沉排下沉時，須用六箇繩，以石船夾之，俟潮退溜停，急投石使之沉下。

(乙)埽工：吾國埽工，用以護堤而捍溜，大者曰埽，小者曰由，亦爲柳樹枝葉與糞料散土攪合而成之，工分順廂、丁廂、柳埽三種，其製法用途等，分舉如後。

(一)順廂：又分護沿、捆廂、撲厓三種，護沿埽功主護堤，法斜打椿木入土二三尺，間距一尺，棧內橫填糞料或薄填散料，有時掘二三寸徑，料把用土填，以填實爲主，高低長短，視水勢定之。捆箱埽一名樞廂，功主堵截支河或緩溜。法於堤上釘樞，一樞一繩，用繩捆捲糞料。埽筒，徐徐鬆繩壓土，坯坯撲廂到底，多打籤椿繩纜卽成。撲厓埽爲順廂之最小者，功主防溜急絞邊之用。

(二)丁廂：又分藏頭、護尾、魚鱗、雁翅、磨盤、扇面，貼邊諸種，藏頭埽用於險工之首，免埽頭被溜擄走，法用順廂作底，束徑二三尺至五六尺，長五六丈至八九丈之糞料柳枝爲枕，枕上順視糞料，以平實爲準。第二坯以上，均用丁廂糞根，向外去腰打花，根根覆壓，拴樞結實卽成。護尾埽功防迴流絞邊，埽末加做斜橫埽，法同前。魚鱗埽功禦大溜絞邊頂沖，法連丁埽數段或數十段，毗連如魚鱗，小頭大尾，頭小易聚而穩固也。雁翅埽功禦迎溜衝擊，迴流搜刷，亦連丁埽爲之，狀如其形。磨盤埽爲半圓式，上水禦正溜，下水抵迴溜，一工兩用，此工在深水大溜，須多用繩樞，多壓大土，埽筒亦須倍大，以期堅定。扇面埽埽身較小，與磨盤相似，功亦同貼邊埽，爲鑲貼丁廂之用，寬不得過一丈，長可自數十丈至百丈。

(三)柳埽：分龍尾、柳枝兩種。龍尾埽於溜逼堤根，不及做埽，或埽已墊陷，不及補廂時救急之用。法用連皮帶葉大柳樹，以繩繫樞，倒掛水中，連十餘株爲排卽成。柳枝埽功禦溜刷，法先做土埽爲心，一尺以外，斜簽細直長枝，上下收分，間距六七寸，以細柳密編簽上，編高一丈，靠筴用稗草密填，內用土夯填實。簽過長時，另加繩纜，向內拉緊，簽短時，則分層編作卽可。

第十二節 其他

一、飛機場

(甲)場址：飛機場分水陸兩種，以使用範圍之不同，又可分爲商用與軍用兩類。水上飛機場每就海濱或瀕港灘地建築，陸上飛機場，則在山麓或郊外之廣場開築，商用機場，宜擇近郊並與水陸碼頭隣近地址，用資聯絡，軍用機場，宜擇隱蔽地帶，並與其他軍事工程取得聯繫。以地勢地形與實際使用情形之不同，場地有圓形、橢圓形、方形、或長方形等。如重慶珊瑚壩之機場爲橢圓形，南京光華門外之機場則與正方形相近。擇定場址之前，應絕對摒除障礙，設場址四周隣近高大建築，對於飛機之升降固有窒礙，直接減少場地之長距，間接削弱場地之使用。但軍用飛機場如屬可能，則每擇山麓地帶建築，取其可以利用開挖山洞，作爲飛機停放時之掩護庫也。廣大之機場，可自一方哩至數方哩之面積。

(乙)跑道：飛機上升或降落時，須在場上滑行，又以飛機須頂風而飛，於降落或起飛之時，並須有飛機迴旋之地，故凡按照風向在場上加築之飛機通道、交叉道、或彎道，均稱之曰跑道。跑道分幹線與支線兩種。幹線寬度自一百五十呎至三百呎，視集中同時起飛或降落機數之多寡以爲衡，長度自一二千呎三四千呎至六七千呎不等，可視機數與環境情形酌定。支線寬度，可用幹線寬度之半，長距視跑道方向與場址周界而定。每一機場，至少應有交叉幹道各一，其交角可視風向而定。但方形大量之軍用機場，可用對角線作幹道，並關許多支線，與幹線平行或斜交均可。幹支各線之多少，亦應以集中起飛或降落之機數斟酌定之。除幹支各線外，在停機之處，應另做正交於跑道之平行知道若干道，並在終點做成圓形，圓徑須較支線寬略寬，以供飛機迴旋。軍用機場跑道須偽裝者，概塗黑色，除澆柏油外，可用烟渣混合拌築，卽無顯白之處。

整個機場之開築，全屬土功，除挖土之部外，填土功應特別謹慎，分批套接夯填，逐層堅實，必要時，並應灑水套滾加碾，以免墊縮，發生潭穴，於全部場土滾壓堅實後，卽可加築跑道。跑道之築法，與築路相若，

可參閱道路工程節。概分基層、中層、面層，均須分層套滾壓實。基層用一呎大石塊，中層用四吋石子，面層三吋，可用泥結碎石面、泥結煤渣面、澆柏油灌柏油或柏油沙面，或混凝土面。後兩種建築，較前兩種爲佳，以飛機發動時，鼓風甚大，面層不堅結而砂粒較多者，每致迷眼，或使全場揚沙，反之黏土過多，機輪沉陷，易損跑道，對於較輕飛機尾部無小輪者，更不相宜。跑道之縱橫兩面，均以水平爲準，必要時或爲排水起見，得在兩端築成萬分之一至萬分之五之縱坡。全場場面，除排水應有坦平之坡外，不應過分高低，以減少機羣危害。

(丙)排水設備：場之四周，應有排水溝，如在低地，並應加築防水堤功，場內應有陰溝或盲溝之設置，接連總溝，以利洩水。跑道範圍以內，均用陰溝，並於每五十呎或一百呎之間距，設置陰井，上用厚生鐵有孔陰井蓋，下建陰井，與各洩水溝管接通，築法可參閱溝渠工程節。

其他如辦公室、電話室、電報台、飛機庫、修理工場、裝配工場、瞭望台、晚間照明設備等，均同房屋建築及水電工程理築法，茲從略。

(二)防空壕洞 防空壕係屬臨時掩蔽工事，僅能避免輕磅炸彈之命中，或大部份避免炸彈爆發時之碎片，其構築較簡，每一防空壕之容量，以不超過十五人至二十人爲準。防空洞乃正式掩蔽工事，入內避難之人較多，如重慶某中央機關之防空洞，其容量超過二千人以上，故其防禦力應能避免重磅炸彈之直接命中，或四隅受彈之破壞力，其構築較繁。在抗戰過程中，曩昔在首都南京公私營建之防空壕，除少數美備者外，如欲防禦今日陪都重慶之轟炸而驅使機關工作人員或附近居民入內躲避，絕不可能。一般公私建築，除設有特種防禦工事者外，磚石功建築，受爆炸或劇烈震撼者全部倒塌，如用鋼筋混凝土架構者，至多亦僅保留構架，故近代建築界於防空壕洞之建設，迨不可免。茲將各項構築方法，概述於後。

(甲)防空壕：壕之式樣，無論壕頂及四周，以採用圓形爲最合標準，否則亦以採用稜柱頂或多角形，庶使炸彈到達時，可望溜滑而過，藉減損害。其建築方法，除四隅應有砌石十呎至二十呎寬，並深入地面下五呎至

十呎外，普通均挖土深入，至少六呎，作為壕身之一部份，以十吋圓木或八吋方木打入土內，至少十呎，以三呎至五呎為中心間距，外側密釘至少厚二吋木板，上接蓋樁，另加欄柵，上釘三吋厚木板。其高出地面尺寸，可視地下水位高低酌定，但至少應有淨空高二呎半，寬度視容置而異。此項內壁做成，四週應用沙包堆砌，至少厚五呎，上部應加鋼板二皮或以上，再加沙包四五層，以達厚四五呎或六七呎後，即在上部覆土種草，以資掩護。壕壁做法，如不全用沙包，於沙包與沙包中，用板柱夾土填築亦可。如用鋼筋混凝土建築，除頂層應有三呎厚，上層並堆沙包數層，上鋪石塊一層，再上疊沙包，然後覆土種草亦可。此項壁功，至少須有鋼筋混凝土厚二呎，牆外填沙土或沙包掩護。壕之出入口，亦應同樣構築，其甬道並須與壕室斜交或正交，以免空氣震壓時之突襲，發生危害，茲附各種炸彈破壞厚度表於後，以資參證。

炸彈種類	重量(磅)	破 壞 厚 度					
		普通土	普通混泥土	高強混泥土	鋼筋混泥土	鋼	板
小 型 彈	三三〇	一〇	二·五〇	一·三〇	〇·八〇	—	—
中 型 彈	一一〇	一六	五·〇〇	三·三〇	二·三〇	〇·二五	—
	二二〇	二六	八·二五	三·三〇	三·三〇	〇·四六	—
大 型 彈	六六〇	四〇	一一·〇〇	七·〇〇	四·五〇	—	—
	一一〇〇	—	—	—	—	一〇·八二	一·〇〇
—	二二〇〇	—	二〇·〇〇	一〇·〇〇	—	—	—

(乙)防空洞 防空洞之構築，較為永久性，務使入內避難者有絕對安全保障，是以一切設備與規劃，務求詳盡。無論公私營建之洞，均應受當地防空當局之檢驗，必須檢定合格，方可開放，其布置概如下述。(一)

進出口宜多，(二)進出口外端應有護牆，(三)洞之本身應多曲折，不宜概作直線，(四)容量大者，應有通風設備與電燈設備，(五)應有管理人員辦公室，預備救急藥箱、防毒藥箱、擔架床、或其他必要之挖鑿工具、與通訊電話等。

採用多道進出口者，非僅於空襲或警報解除時，避難人員，可分道出入，無擁擠慌張之患，設有一出入口遭遇毀傷時，在洞人員，仍可在其他出入口安全趨出。其次出入口之方向，應與洞身成正交或斜交，使震蕩之空氣，不致直襲入內，減少危害。每口必須有護牆之設置，所以避免彈片等之直襲入洞，亦所以緩和空氣震蕩，故護牆恆分為兩道，一道前左，一道後右。洞之本身多曲折，方向四散，即不致因一個方向受劇炸時，全洞震撼，同時受襲之氣流突入時，因多轉折與扼阻，抵達洞身時，亦可減殺其力量，而使在洞之人比較舒暢，故洞之最簡單者應成一Y字形，而禁用單線弧形，或一個曲折。Y字形洞雖只兩端出入，一端閉塞，亦較一個曲折兩端出入者為優。至出入口之布置，禁在山麓或通路之一面，均所以備萬一也。普通洞身之不在同一平面而稍有升降，或其洞口多而大氣易於流通者，亦可省用通風設備，如深入地下，四隅無空曠場所，氣流不暢者，應有上項設置，以免窒息之患。燈火設備，小洞可用普通油燈，大洞應用單獨發電之電燈，以保持清潔衛生。管理人員辦公室，異常重要，應於洞之中心地點，另行布置，備各避難者隨時諮詢、與執行紀律、施行急救、並傳佈消息之用。必要時，各個防空洞應有防毒設備，加設防毒門或防毒簾之裝置。

洞之建築，最上為天然防空洞，如擇一山頭，由暴露之土石面到達洞頂，平均有三四十呎或六七十呎時即可，如能超過上述厚度，更臻穩妥。洞中石層，開鑿至八呎或十呎寬，五呎半高時，照防空壕築法，用木樁架及頂板支撐穩固，惟兩側牆身，如為堅石牆時，僅須釘固上部一半，此下部一半不加擋板者，夏季入洞，特別涼爽。自洞之中央至各個出入口，均應成一適當斜坡，兩旁各開邊溝引至總洩口，以利排水。坐位布置，可沿樁架加裝一呎寬條板，兩隅各一道即可。至無天然山頭可資利用者，應挖土深入地下，用鋼筋混凝土建築，底厚至少一呎，下加碎石大石塊基，兩側厚度至少三呎或以上，頂厚應有五呎，上加沙包三皮，接鋪塊石層，或

鋼板、或鋼筋混凝土板，再上仍加沙包二三皮，接加石塊，再加沙包，然後覆土種草，使自土面下達洞頂之總厚，在十五呎以上。此種一鬆一緊分皮築法，沙層所以減震，堅層所以速爆裂，間接即所以使洞身增加安全。如地下水位高者，除混凝土中應拌和避水材料外，並應在內外壁加塗柏油，其他排水設備與通風等，均應設置完全。有時在混凝土內圍，均鑲裝木板一層，更臻舒適矣。鋼筋混凝土洞之抗力雖較強，震蕩聲特大，對於多轉折與多留出入口及通風等，均須特加注意而興築之。

防毒窟應用兩面絨，中加墊褥，帘口周圍，均用絨帶鑲釘，俾於帘放下時，易資密合。普通防毒帘門樞築成斜坡形，帘經捲盡則開，放下則閉，亦所以利密合也。防毒門樞與門之四緣，均裝橡皮或厚絨，門鑲鐵板，另加彈簧，以求密合。凡用防毒帘門者，在轉折處另設一門，以資夾離。凡在高山之洞，毋須用防毒建築，以毒氣下沉時，可利用風力吹散，如在特別低下之處，完備之洞，均應設置。凡有防毒設備者，通風設備，更應加強，以免因夾離毒氣求其密合而轉發生窒息之患也。

中華民國三十三年十二月初版

* 有 所 權 版 *
* 究 必 印 翻 *

工 程 管 理 一 冊

(* 61280 渝燕)

滄版熟料紙 定價國幣叁元捌角

印刷地點外另加運費

著 者 梅 成 章

重慶白象街

發 行 人 王 雲 五

商務印書館

各 地

發 行 所 商務印書館

12/2/34
商務印書館

55
489550

